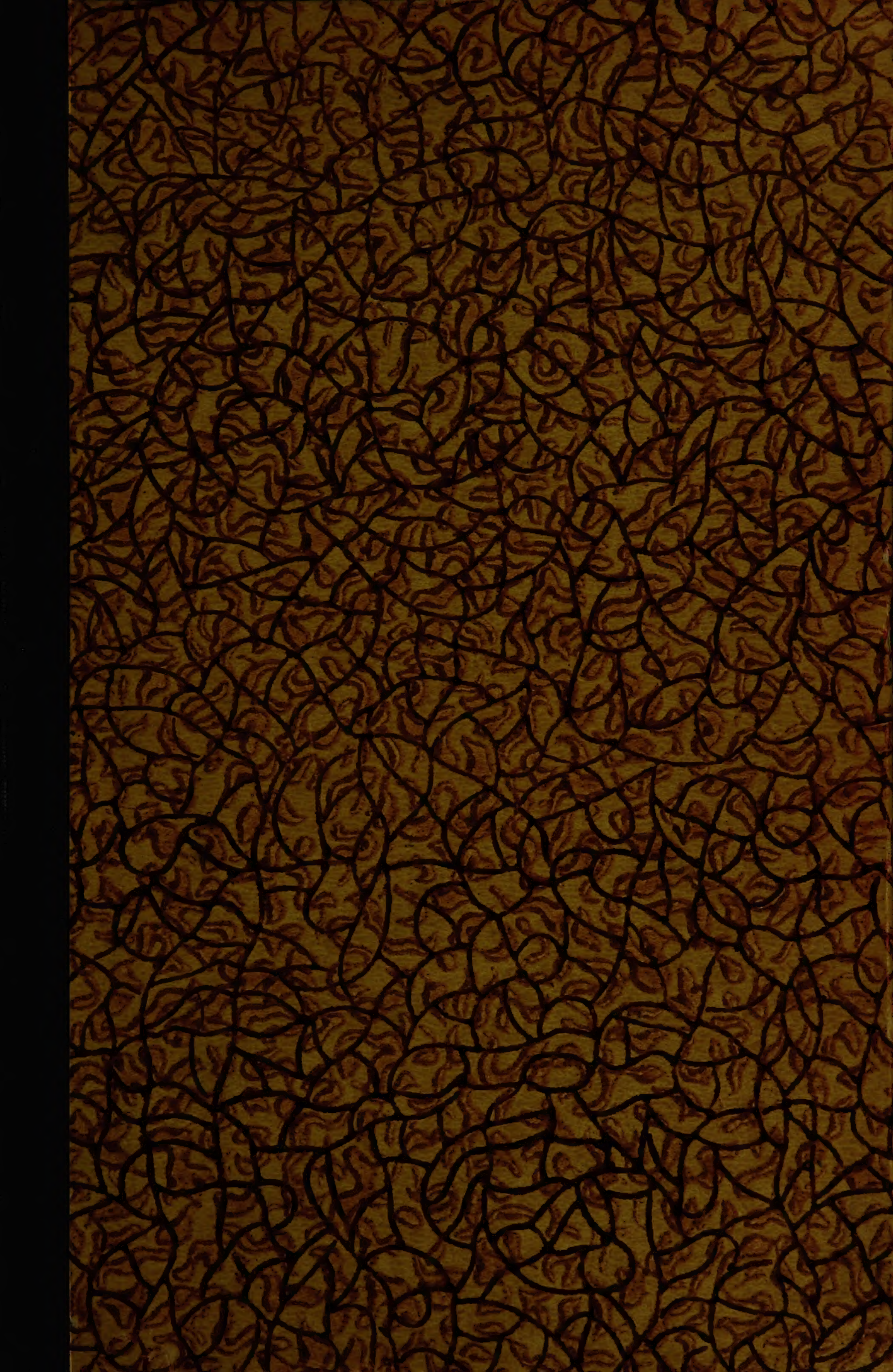






ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ И ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ
(по Отдѣлу Водяныхъ Сообщеній).

---

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ И ИСТОРІИ
УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.
Выпускъ LI.

---

# ОБЬ-ЕНИСЕЙСКІЙ ВОДНЫЙ ПУТЬ.

## ЧАСТЬ II.

## КЕТЬ-ТЫЯ-КЕМСКАЯ ВѢТВЬ ВАРІАНТА ОБЬ-ЕНИСЕЙСКАГО ВОДНАГО ПУТИ.

(Съ картой, 6 рисунками въ текстѣ и 11 листами плановъ и графиковъ).

. . . „водяное сообщеніе Восточнаго Океана съ Балтикою—прерывается только 400 верстами сухопутнаго переѣзда".

*М. Геденштромъ. 1830.*



Составилъ
ИНЖЕНЕРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ
Е. В. Близнякъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К⁰), Фонтанка, 117.
1914.

# СОДЕРЖАНІЕ.

## Списокъ рисунковъ, помѣщенныхъ въ текстѣ.

# ВСТУПЛЕНІЕ.

На основаніи данныхъ, полученныхъ изслѣдованіями 1911 года, былъ отвергнутъ Кеть-Сочуръ-Кемскій варіантъ Обь-Енисейскаго воднаго пути *). Изъ варіантовъ болѣе южныхъ, чѣмъ существующій Кеть-Касовскій, оставался лишь одинъ Кеть-Тыя-Кемскій варіантъ, который не могъ быть брошенъ безъ дальнѣйшаго разсмотрѣнія на основаніи слѣдующихъ соображеній: 1) питаніе водораздѣльнаго бьефа въ Кеть-Тыйскомъ варіантѣ совершается изъ р. Кети и обезпечено водой, между тѣмъ какъ водораздѣльный бьефъ Кеть-Касовскаго варіанта, по имѣющимся (правда, не вполнѣ точнымъ) даннымъ, потребуетъ дополнительныхъ работъ по увеличенію запасовъ воды и 2) Кеть-Тыя-Кемское направленіе, проходящее по болѣе южнымъ параллелямъ и обслуживающее районъ болѣе цѣнный въ культурно-агрономическомъ отношеніи, имѣетъ преимущество передъ существующимъ варіантомъ, вдоль восточной вѣтви котораго (отъ Озерной), повидимому, невозможно земледѣліе.

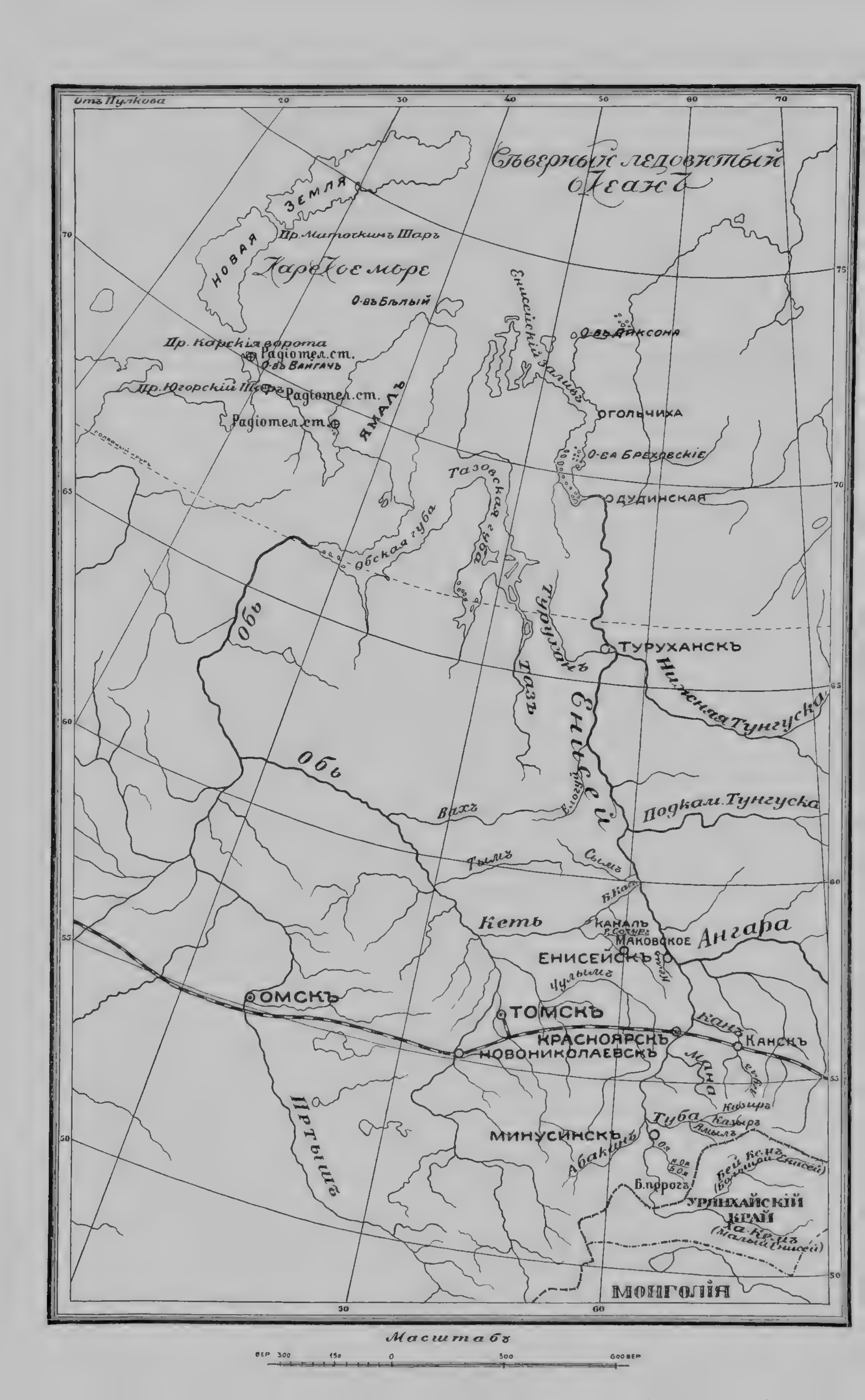
Такъ какъ, кромѣ тѣхъ матеріаловъ, которые были собраны Обь-Енисейской партіей въ 1911 году по вопросу о варіантахъ, болѣе южныхъ, чѣмъ существующее Обь-Енисейское водное сообщеніе, никакихъ другихъ данныхъ

*) Матеріалы для описанія Русскихъ рѣкъ. Вып. XXXVI. Р. Сочуръ и Сочуръ-Кемская вѣтвь варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути. Составилъ Инженеръ Е. В. Близнякъ.

вообще не имѣется, и такъ какъ данныя барометрической рекогносцировки 1911 года и составленныя по нимъ проектныя предположенія не могли служить надежной основой для окончательнаго выбора направленія соединительнаго Обь-Енисейскаго пути, то поэтому Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей было признано цѣлесообразнымъ освѣтить въ 1912 году болѣе детальными изслѣдованіями этотъ интересный, имѣющій громадное значеніе вопросъ, съ тѣмъ, чтобы получить дѣйствительно надежныя и достовѣрныя данныя для категорическаго его рѣшенія.

Какъ будетъ видно изъ послѣдующаго изложенія, произведенныя въ 1912 г. изслѣдованія дали отрицательные результаты, заставивъ, такимъ образомъ, отказаться отъ проектовъ соединенія рр. Оби и Енисея по болѣе южному, чѣмъ существующее Кеть-Касовское направленіе. Вслѣдствіе этого, предлагаемый отчетъ содержитъ въ себѣ лишь краткое описаніе производства изслѣдованій и эскизное изложеніе проектныхъ предположеній устройства воднаго пути по изслѣдованному Кеть-Тыя-Кемскому направленію.

---


Отъ Пулкова
Сѣверный ледовитый океанъ
Новая Земля
Пр. Маточкинъ Шаръ
Карское море
О-въ Бѣлый
Пр. Карскія ворота
Радiотел. ст.
О-въ Вайгачъ
Пр. Югорскій Шаръ
Радiотел. ст.
Радiотел. ст.
Ямалъ
Енисейскій заливъ
О-въ Диксона
Огольчиха
О-ва Брехоевскіе
Дудинская
Тазовская губа
Обская губа
Обь
Туруханъ
Тазъ
Туруханскъ
Нижняя Тунгуска
Енисей
Обь
Елогуй
Вахъ
Подкам. Тунгуска
Тымъ
Сымъ
Б. Касъ
Кеть
Каналъ
Маковское
Ангара
Енисейскъ
Кемь
Чулымъ
Омскъ
Томскъ
Красноярскъ
Новониколаевскъ
Канъ
Канскъ
Мана
Иртышъ
Туба
Казыръ
Кизира
Амылъ
Минусинскъ
Абаканъ
Бей Кемъ (Большой Енисей)
Б. порогъ
Урянхайскій край
Ха Кемъ (Малый Енисей)
Монголія
Масштабъ
ВЕР 300
150
0
300
600 ВЕР

# Кеть-Тыя-Кемская вѣтвь варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути.

---

## Глава I.

### Краткое описаніе района между рр. Кетью и Енисеемъ, въ связи съ вопросомъ проведенія воднаго пути между названными рѣками.

**Маковскій волокъ.**

Районъ между рѣками Енисеемъ и Кетью въ мѣстѣ наибольшаго сближенія названныхъ рѣкъ, т. е. примѣрно, на широтѣ города Енисейска (Л. 1 и Л. 2) хорошо извѣстенъ въ исторіи торговыхъ сношеній Московскаго Государства съ Китаемъ, когда всѣ грузы направлялись преимущественно воднымъ путемъ; при движеніи на западъ изъ Кяхты въ Ирбитъ, грузы шли по Селенгѣ, Байкалу, Ангарѣ и по Енисею до Енисейска. Отсюда большая часть грузового потока направлялась гужемъ по такъ называемому «Маковскому волоку» до Маковскаго острога (нынѣ с. Маковское) на р. Кеть и сплавлялась дальше по рр. Кети, Оби и далѣе до Ирбита. Такимъ образомъ, сухопутная дорога отъ г. Енисейска до с. Маковскаго (длиною около 85 верстъ) издавна играла роль вѣтви, соединяющей бассейны двухъ великихъ сибирскихъ рѣкъ Енисея и Оби. По даннымъ Риддера, производившаго въ 1811 году изысканія для проведенія Обь-Енисейскаго воднаго пути по

Сочуръ-Кемскому направленію, грузооборотъ описываемаго пути характеризовался суммою отъ 3½ до 10 милліоновъ рублей въ годъ для Маковской пристани.

**Изслѣдованія М. П. С. въ 1875 г.**

Въ 1875 году, когда Министерствомъ Путей Сообщенія была командирована подъ начальствомъ лейтенанта Сиденснера экспедиція для изслѣдованія Объ-Енисейскаго воднаго пути по Кеть-Касовскому направленію, дорога между с. Маковскимъ и Енисейскомъ была пронивеллирована инструментально, такъ какъ возникъ вопросъ о возможности воднаго соединенія р. Енисея непосредственно съ р. Кетью. Полученный экспедиціей продольный профиль, помѣщенный въ сокращенномъ видѣ на Л. 3, указалъ на сравнительно высокія отмѣтки частныхъ водораздѣловъ, а также и на значительную разницу уровня воды р. Кети у с. Маковскаго и р. Енисея у устья р. Кеми (7 верстъ ниже г. Енисейска), а именно: если принять отмѣтку горизонта воды Енисея у устья р. Кеми равной 0, то отмѣтки водораздѣловъ по направленію Енисейскъ—Маковское достигаютъ 50 и болѣе саженъ (наивысш. 57,67 саж.), а отмѣтка уровня воды у с. Маковскаго равна 32,33 саж.

**Трудность проведенія воднаго пути между Енисейскомъ и Маковскимъ.**

Общая топографія мѣстности, гдѣ пролегаетъ дорога между Енисейскомъ и Маковскимъ, имѣетъ такой характеръ, что достаточно даже самаго поверхностнаго осмотра, чтобы притти къ заключенію о большихъ трудностяхъ проведенія воднаго пути между рр. Кетью и Енисеемъ. И дѣйствительно, послѣ указанныхъ выше изслѣдованій 1875 г., въ теченіе 35 лѣтъ не подымался вопросъ о водномъ пути между Кетью и Енисеемъ на широтѣ г. Енисейска.

Однако, при болѣе детальномъ изученіи *всего района* между Маковскимъ и Енисейскомъ, а не одной лишь сравнительно узкой полосы, по которой пролегаетъ Маковскій волокъ,

можно найти варіанты, по которымъ проведеніе воднаго пути отъ р. Кети къ Енисею несравненно легче, чѣмъ по указанному выше направленію. Для этого приходится спуститься южнѣе с. Маковскаго и воспользоваться долинами рѣчекъ Обскаго и Енисейскаго бассейновъ. Но прежде, чѣмъ перейти къ описанію варіантовъ наивыгоднѣйшаго воднаго соединенія Кети съ Енисеемъ, слѣдуетъ дать хотя бы краткій очеркъ района, гдѣ рѣки Кеть и Енисей проходятъ наиболѣе близко другъ отъ друга.

**Краткое описаніе района между р.р. Кетью и Енисеемъ.**

Описываемый районъ (Л. 1) ограниченъ съ сѣвера параллелью 58° 27′ с. ш., проходящей черезъ гор. Енисейскъ, съ юга—параллелью 57° 50′, проходящей черезъ д. Тархову, съ востока—меридіаномъ, проходящимъ черезъ г. Енисейскъ (92° 10′ в. д. отъ Гринвича) и съ запада—меридіаномъ с. Маковскаго (90° 50′ в. д. отъ Гринвича).

**Главнѣйшія рѣки.**

Въ квадратѣ, образованномъ отмѣченными границами, надлежитъ указать прежде всего на наиболѣе значительныя рѣки, ибо ихъ долины и соотвѣтствующіе водораздѣлы имѣютъ первенствующее значеніе при изученіи общей топографіи данной мѣстности. Такими рѣками являются на востокѣ р. Енисей съ Кемью, на западѣ—рр. Б. и М. Кеть и на сѣверѣ—р. Сочуръ; впрочемъ, послѣдній подходитъ лишь своими истоками къ описываемому району.

**Водораздѣлъ между р.р. Енисеемъ и Кемью.**

Такъ какъ направленіе теченія р. Кеми, вливающейся въ Енисей въ 7 верстахъ ниже г. Енисейска, въ общемъ, почти параллельно теченію Енисея, то наблюдаемый между Кемью и Енисеемъ водораздѣльный гребень, идущій въ преобладающемъ сѣверо-западномъ направленіи, является какъ бы изолирующимъ рѣку Енисей отъ Кетскаго бассейна, почему, при желаніи попасть съ Кети на Енисей въ предѣлахъ описываемаго района, нельзя не пересѣчь

1*

р. Кеми и не воспользоваться затѣмъ ея теченіемъ. По тѣмъ же причинамъ нельзя пропустить и р. Тыю, главный притокъ Кеми, впадающій въ Кемь въ разстояніи приблизительно 90 верстъ отъ устья послѣдней.

**Водораздѣлъ между рр. Кемью и Тыей.**

Дѣйствительно, при взглядѣ на карту (Л. 1) бросается въ глаза почти меридіональное направленіе теченія р. Тыи, съ поворотомъ на востокъ въ нижней ея части. Между Кемью и Тыей такъ же, какъ и между Кемью и Енисеемъ, наблюдается водораздѣльный хребетъ съ абсолютными отмѣтками до 60—75 саж. надъ уровнемъ моря. Между прочимъ, по указанному водораздѣлу проходитъ почтовый трактъ къ г. Енисейску (изъ Красноярска); на немъ же, ближе къ р. Кеми, расположены сравнительно большія селенія: Масленникова, Лукьянова, Бѣльское. По названному тракту отъ Енисейска черезъ перечисленныя селенія до с. Б. Кетскаго, была произведена нивеллировка упомянутой выше экспедиціей Министерства Путей Сообщенія въ 1875 г.

**Профиль Енисейскъ—Б. Кетское-Бѣльская.**

Профиль, составленный по даннымъ нивеллировки и помѣщенный на Л. 3, указываетъ на общее постепенное повышеніе мѣстности между рр. Кемью и Тыей, по мѣрѣ удаленіи на югъ; дѣйствительно, за д. Черкасами отмѣтка гребня равна около 55,5 саж., за д. Лукьяновой—около 66,0 саж., а около дер. Бѣльской уже—около 74,0 саж.

**Профиль Бѣльская—Тархова.**

Если отъ дер. Бѣльской провести линію въ западномъ направленіи, примѣрно, на д. Тархову, лежащую на р. Б. Кети, то эта линія пройдетъ вблизи верховьевъ р. Тыи.

**Профиль Бѣльская—Б. Кетское.**

Профиль, проведенный по дорогѣ отъ д. Бѣльской до с. Б. Кетскаго, пересѣкаетъ водораздѣлъ въ косомъ направленіи и указываетъ на дальнѣйшее повышеніе мѣстности, по мѣрѣ удаленія на югъ: наивысшая отмѣтка на

этомъ профилѣ опредѣлена около 100 саж. Впрочемъ, даже a priori можно было бы разсчитывать встрѣтить въ болѣе южныхъ широтахъ болѣе высокія абсолютныя отмѣтки, если имѣть въ виду, что общее направленіе стока всѣхъ наземныхъ водъ сѣвера Сибири въ районѣ рѣкъ Оби и Енисея близко къ меридіальному и, слѣдовательно, чѣмъ ближе подвигаться къ сѣверу, тѣмъ болѣе низкія отмѣтки можно встрѣтить.

**Границы района, удобнаго для проведенія воднаго соединенія р.р. Кети и Енисея.**

Припоминая, что линія, проведенная отъ Бѣльской до Тарховой, проходитъ, примѣрно, черезъ истоки р. Тыи, и имѣя въ виду значительную высоту гребня между Кемью и Б. Кетью, напримѣръ, по линіи Бѣльская—Б. Кетское, нельзя не вывести заключенія, что, съ точки зрѣнія удобства проведенія воднаго пути, можетъ представить интересъ лишь районъ, расположенный преимущественно къ сѣверу отъ д. Тарховой; при этомъ, въ виду изложенныхъ соображеній, восточной границей названнаго района должна быть, во всякомъ случаѣ, р. Тыя.

Такъ какъ р. Кеть отъ с. Маковскаго довольно круто поворачиваетъ на западъ и, такимъ образомъ, по мѣрѣ своего теченія, все болѣе и болѣе удаляется отъ Енисея, то отсюда слѣдуетъ, что районъ возможнаго воднаго соединенія Кети съ Енисеемъ черезъ рр. Тыю и Кемь долженъ имѣть съ сѣвера границу, примѣрно, по параллелли с. Маковскаго.

Само собою разумѣется, что, чѣмъ сѣвернѣе въ предѣлахъ намѣченнаго района удастся провести водный путь, тѣмъ меньшее число искусственныхъ сооруженій потребуется для его осуществленія; это тѣмъ болѣе справедливо, что паденіе такихъ сравнительно небольшихъ рѣчекъ, какъ Тыя, довольно значительно: истокъ Тыи имѣетъ отмѣтку приблизительно 70,00 саж., а отмѣтка у ея устья—около 41,2 саж. То же, но въ меньшей степени, справедливо и по отношенію къ р. Кети.

**Водораздѣлъ между р.р. Кетью и Тыей.**

Имѣя это въ виду и разсматривая водораздѣлъ между бассейномъ Кети и Тыи, можно прежде всего замѣтить, что его гребень сначала (въ верховьяхъ р. Тыи) идетъ, примѣрно, съ востока на западъ, а отъ д. Тарховой поворачиваетъ на сѣверъ и идетъ въ направленіи, близкомъ къ меридіональному. Что касается отмѣтокъ гребня, то онѣ характеризуются слѣдующими приблизительными цифрами:

въ верховьяхъ р. Тыи . . . 82—84 саж.,
противъ д. Тарховой . . . . . 80—82 саж.,

а передъ с. Маковскимъ 91 саж. Впрочемъ, высота послѣдней точки объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что съ сѣвера подходитъ водораздѣльный хребетъ отъ р. Сочура.

Изъ приведеннаго краткаго описанія мѣстности между рр. Кетью и Енисеемъ видно, что водораздѣльный хребетъ имѣетъ довольно большое возвышеніе какъ надъ водами р. Кети, такъ и надъ водами р. Кеми, даже въ сѣверныхъ частяхъ названнаго водораздѣла. Отсюда слѣдуетъ, что при проведеніи соединительнаго воднаго пути необходимо пользоваться преимущественно долинами рѣкъ, сходящихся возможно близко своими вершинами.

**Варіанты возможнаго соединенія р.р. Кети и Енисея.**

Съ этой точки зрѣнія могутъ быть намѣчены слѣдующія возможныя соединенія (Л. 1 и Л. 2):

1) Кеть—Вахрушевка—водораздѣлъ—Березовка—Така—Тыя—Кемь—Енисей.

2) Кеть—Шайтанка—руч. Безымянный—водораздѣлъ—Н. Березовка—Тыя—Кемь—Енисей.

3) Кеть—Шайтанка—водораздѣлъ—руч. Нефедовскій—руч. Гаревой—Еловка—Тыя—Кемь—Енисей.

4) Кеть—Б. Кеть—водораздѣлъ—руч. Безымянный—руч. Гаревой—Еловка—Тыя—Кемь—Енисей.

5) Кеть—Б. Кеть—Б. Ключъ—водораздѣлъ—Еловка—Тыя—Кемь—Енисей.

6) Кеть — Б. Кеть — руч. Песчаный — водораздѣлъ — Еловка—Тыя—Кемь—Енисей.

7) р. Кеть—Б. Кеть—водораздѣлъ—Тыя—Кемь—Енисей.

**Разсмотрѣніе варіантовъ, съ точки зрѣнія питанія водораздѣльнаго бьефа.**

При болѣе детальномъ разсмотрѣніи перечисленныхъ варіантовъ, нѣкоторые, изъ нихъ должны быть совершенно откинуты, если принять во вниманіе условія питанія водораздѣльнаго бьефа. Дѣло въ томъ, что изъ всѣхъ рѣкъ и рѣчекъ, протекающихъ въ районѣ между Кетью и Кемью, лишь рѣки Кеть и Кемь могутъ обезпечить своими расходами питаніе системы водой, безъ принятія особыхъ техническихъ мѣръ по сбереженію воды. Такъ, Кеть у с. Маковскаго имѣетъ минимальный расходъ, вѣроятно, не менѣе 0,77 куб. саж. въ сек. и р. Кемь ниже устья р. Тыи, вѣроятно, minimum 1,00 куб. саж. въ сек. Остальныя же рѣчки, притоки Кети и Кеми, имѣютъ расходы воды, выражающіеся сотыми куб. саж. въ сек. и менѣе. Изъ нихъ нѣкоторыя даже пересыхаютъ къ осени. Болѣе значительныя рѣчки, какъ, напримѣръ: Тыя, Така съ расходами, колеблющимися отъ 0 (въ верховьяхъ) до 0,276 куб. саж. въ сек., у устья не въ состояніи питать водораздѣльный бьефъ магистральнаго воднаго пути. Конечно, при наличности надлежащихъ запасовъ воды на водораздѣлѣ, было бы возможно воспользоваться этими запасами для устройства водохранилищъ и, такимъ образомъ, разрѣшить вопросъ питанія системы. Но, какъ видно изъ предыдущаго описанія, водораздѣльный хребетъ имѣетъ сравнительно незначительную площадь; кромѣ того, никакихъ болѣе или менѣе значительныхъ водныхъ бассейновъ, кромѣ болотъ, на водораздѣлѣ не наблюдается. Отсюда становится яснымъ вышеуказанное замѣчаніе о необходимости питанія системы водами рѣкъ Кети и Кеми. Если разсмотрѣть расположеніе высотныхъ отмѣтокъ горизонтовъ воды названныхъ рѣкъ и размѣщеніе названныхъ

рѣкъ въ планѣ, то станетъ очевиднымъ, что преимущество на сторонѣ р. Кети. Въ самомъ дѣлѣ, припоминая указаніе на необходимость питанія водораздѣльнаго бьефа непосредственно изъ Кети или Кеми, мы должны притти къ заключенію, что для возможности проведенія соединительнаго канала непосредственно отъ одной изъ названныхъ рѣкъ безъ чрезмѣрныхъ затратъ, долженъ наблюдаться достаточно близкій подходъ Кети или Кеми къ водораздѣльному хребту, и, кромѣ того, соединительный каналъ долженъ входить въ одну изъ долинъ другого бассейна, расположеннаго съ противоположной стороны водораздѣла. Возможно близкій подходъ Кети или Кеми къ водораздѣлу, помимо сокращенія длины соединительнаго канала, требуется также и для того, чтобы глубина выемки на водораздѣлѣ не получалась чрезмѣрной; дѣло въ томъ, что скаты водораздѣльнаго хребта, особенно въ сторону Кети, довольно круты и, по мѣрѣ удаленія отъ рѣки, отмѣтки достигаютъ большой высоты. Такъ, напримѣръ, средній уклонъ долины р. Шайтанки (притока р. Кети) выражается величиной около $\frac{1}{1000}$.

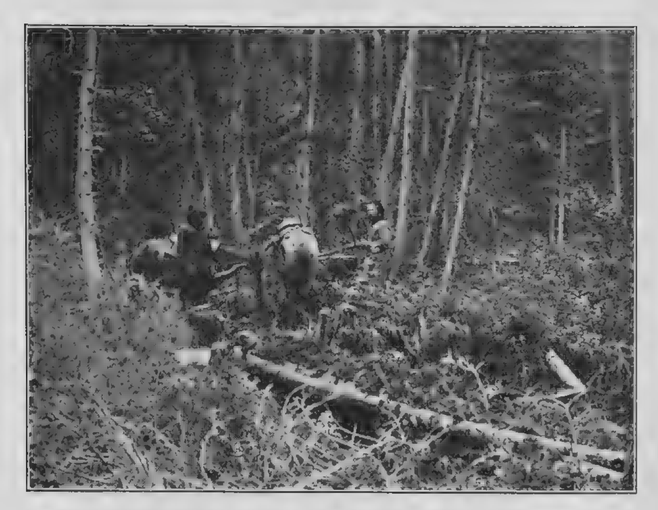
Если принять во вниманіе изложенныя выше соображенія, приходится опять-таки остановиться на р. Кети, въ виду болѣе благопріятнаго ея расположенія.

**Болѣе сѣверные варіанты.**

На основаніи изложенныхъ соображеній, изъ перечисленныхъ выше варіантовъ слѣдуетъ оставить безъ детальнаго разсмотрѣнія тѣ, въ составъ которыхъ входятъ сравнительно длинные участки притоковъ р. Кети, а именно, всѣ болѣе сѣверные варіанты: 1, 2 и 3.

**Болѣе южные варіанты.**

Обращаясь къ разсмотрѣнію болѣе южныхъ варіантовъ, слѣдуетъ прежде всего указать, что всѣ они построены по одной общей схемѣ, а именно: питаніе водораздѣльнаго бьефа производится изъ Кети. Поэтому, съ точки зрѣнія



1. Тайга въ верховьяхъ р. Таки.



2. У кл. Безымяннаго, близъ р. Шайтанки.

обезпеченія водораздѣльнаго бьефа водой, всѣ они равноцѣнны, и лишь гипсометрическія данныя могутъ дать окончательный критерій для выбора того или иного направленія. Изученіе указаннаго вопроса послужило предметомъ изслѣдованій, произведенныхъ въ 1912 г. Обь-Енисейской партіей, послѣ предварительныхъ рекогносцировокъ 1911 года, когда была выяснена, съ одной стороны, техническая возможность воднаго соединенія Кети съ Енисеемъ въ районѣ южнѣе с. Маковскаго, а съ другой стороны, нѣкоторыя преимущества Обь-Енисейскаго соединенія черезъ рр. Кеть и Кемь.

Описанію произведенныхъ работъ и ихъ результатовъ посвящена слѣдующая глава II.

**Преимущества Кеть—Кемскаго варіанта.**

Но прежде, чѣмъ перейти къ подробному описанію работъ по изслѣдованіямъ района между Кетью и Енисеемъ, умѣстно будетъ перечислить тѣ причины, которыя дали толчекъ производству названныхъ изслѣдованій. Причины эти слѣдующія;

Если смотрѣть на Обь-Енисейское водное сообщеніе, какъ на звено великой Сибирской водной магистрали, то, съ этой точки зрѣнія, выходъ Обь-Енисейскаго воднаго пути на р. Енисей желательно, по возможности, приблизить къ устью р. Ангары;—эта причина явилась одной изъ главнѣйшихъ, почему было обращено вниманіе на р. Кемь, которая впадаетъ всего лишь въ 90 верстахъ отъ устья Ангары, въ то время какъ выходъ существующаго Кеть-Касовскаго направленія (устье Б. Каса) отстоитъ отъ устья Ангары приблизительно на 300 верстъ.

Выходъ р. Кеми близъ г. Енисейска, сравнительно значительнаго населеннаго пункта Енисейской губерніи, также говоритъ въ пользу р. Кеми, какъ части Обь-Енисейскаго соединительнаго пути.

Нельзя не указать, наконецъ, на очень существенное

преимущество болѣе южнаго направленія Объ-Енисейскаго пути, а именно: на прохожденіе пути въ болѣе южныхъ широтахъ черезъ мѣстности, болѣе пригодныя для земледѣльческой культуры, чѣмъ берега р.р. Озерной, М. и Б. Каса. Впрочемъ, послѣднее можно сказать съ опредѣленностью лишь относительно района между рр. Кетью и Енисеемъ на широтѣ г. Енисейска и с. Маковскаго; что же касается верхняго теченія р. Кети, то оно не можетъ считаться удобнымъ для развитія земледѣлія, по крайней мѣрѣ, въ ближайшемъ будущемъ.

**Дѣятельность Переселенческаго Управленія въ районѣ между с. Маковским и Енисейскомъ.**

Сказанное подтверждается отчасти и дѣятельностью мѣстнаго Переселенческаго Управленія, производящаго отводы участковъ для переселенцевъ преимущественно въ районѣ между Маковскимъ и Енисейскомъ; изслѣдованія же названнаго Управленія въ районѣ верхней Кети ограничились пока общими рекогносцировками.

Между прочимъ, необходимо упомянуть, что составленная чинами Переселенческаго Управленія карта описываемаго района между Маковскимъ и Енисейскомъ и рядъ просѣкъ, проведенныхъ тѣми же чинами, значительно облегчили Объ-Енисейской партіи ея работу въ 1911 и 1912 гг. по изысканію соединительнаго воднаго пути.

## Глава II.

## Объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ Обь-Енисейской партіей по Кеть-Кемской вѣтви варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути.

### 1. *Общій ходъ изслѣдованій.*

**Рекогносцировка 1911 г.**

Первыя рекогносцировки въ районѣ между р. Кетью и р. Кемью были произведены Начальникомъ Обь-Енисейской партіи въ 1911 году, по окончаніи изысканій Кеть-Сочуръ-Кемской вѣтви. Пользуясь планами Переселенческаго Управленія Енисейской губ., удалось тогда же сдѣлать нѣсколько маршрутовъ, имѣя въ виду возможность наивыгоднѣйшаго проведенія воднаго пути между рр. Кетью и Кемью. Изъ схематическаго сравненія изслѣдованныхъ тогда варіантовъ наиболѣе цѣлесообразнымъ было признано направленіе Кеть-Тыя-Кемское. Главнѣйшимъ затрудненіемъ являлся вопросъ надлежащаго обезпеченія водой водораздѣльнаго бьефа, такъ какъ изъ всѣхъ притоковъ Кети и Кеми, сходящихся вершинами, какъ было указано выше въ главѣ I, ни одинъ не имѣетъ сколько-нибудь значительнаго расхода воды, и лишь р. Кеть могла служить источникомъ питанія водораздѣльнаго бьефа. По даннымъ рекогносцировки, Кеть-Тыя-Кемскій варіантъ въ отношеніи питанія бьефа оказался единственно обезпеченнымъ; это, главнымъ образомъ, и послужило причиной болѣе детальныхъ изысканій въ 1912 году въ томъ же районѣ.

**Изслѣдованія 1912 г.**

Выполненіе работъ по изысканіямъ соединительнаго воднаго пути по направленію Кеть-Кемскому (южнѣе с. Маковскаго) было возложено въ 1912 году на особую партію, подъ завѣдываніемъ Помощника Начальника Обь-Енисейской партіи, инженера-строителя Е. Н. Курдюмова; въ составъ партіи, кромѣ завѣдывающаго партіей, входили еще 3 техника (въ томъ числѣ одинъ горный).

**Задачи изслѣдованій.**

Главныя задачи Перевальной партіи, какъ она для сокращенія дальше будетъ именоваться, состояли: 1) въ детальномъ предварительномъ изслѣдованіи посредствомъ точной барометрической нивеллировки района между рѣками Кетью и Кемью, для нахожденія наиболѣе пониженной точки на водораздѣлѣ этихъ рѣкъ, 2) въ случаѣ нахожденія настолько пониженнаго водораздѣла, что вопросъ о проведеніи воднаго пути между рр. Кетью и Кемью могъ получить реальное осуществленіе, надлежало произвести инструментальныя изслѣдованія и буреніе.

**Границы изслѣдованій.**

Границы изслѣдуемаго района были намѣчены слѣдующія: съ сѣвера районъ изслѣдованій ограничивался параллелью, проходящей черезъ с. Маковское; съ юга просѣкой Переселенческаго Управленія, пересѣкающей р. Кеть верстахъ въ 15 южнѣе д. Тарховой *); съ запада предѣломъ изслѣдованія являлась р. Кеть; что же касается восточной границы, то таковая a priori задана быть не могла, и опредѣлить ее надлежало путемъ рекогносцировокъ.

**Предварительныя работы въ г. Енисейскѣ.**

Исполнивъ необходимыя заготовки и снарядившись въ г. Красноярскѣ, Перевальная партія, въ составѣ завѣдывающаго партіей и трехъ техниковъ, прибыла 10 іюня 1912 года въ г. Енисейскъ и немедленно приступила къ ра-

*) Дер. Тархова, по мѣстному—Замарайка.

ботамъ. Такъ какъ въ городѣ Енисейскѣ имѣется постоянный водомѣрный постъ на Енисеѣ (въ районѣ работъ Обь-Енисейской партіи, изслѣдовавшей въ 1912 г. Енисей отъ Казачинскаго порога до д. Погадаевой) и метеорологическая станція, то передъ отрпавленіемъ въ д. Тархову, намѣченную опорной базой въ предстоящихъ изслѣдованіяхъ, была произведена повѣрка водомѣрнаго поста и инструментальная нивеллировочная связка съ нулемъ барометра Енисейской метеорологической станціи, перенесенной осенью 1911 года въ мужскую гимназію, съ нулемъ прежняго барометра, бывшаго въ зданіи Городской Управы. Выполненіе послѣдней работы было вызвано необходимостью приводки отмѣтокъ барометрической нивеллировки 1911 г., исчисленной отъ прежняго нуля барометра, къ отмѣткамъ барометрической нивеллировки 1912 г., которая должна была вестись, опираясь на Енисейскую метеорологическую станцію.

Кромѣ этихъ работъ, было произведено также сравненіе показаній гипсотермометровъ и анероидовъ съ показаніями барометра Енисейской метеорологической станціи.

**Снаряженіе партіи.**

По мѣстнымъ условіямъ, при полномъ отсутствіи дорогъ въ изслѣдуемомъ районѣ, передвиженіе партіи могло производиться только на вьюкахъ, почему было необходимо позаботиться о соотвѣтствующемъ снаряженіи отряда и закупкѣ разной провизіи для рабочихъ и техническаго персонала. Большинство предметовъ оборудованія было взято изъ оставшагося инвентаря отъ изслѣдованій 1911 г.; что же касается сѣделъ, вьючныхъ ящиковъ и сумъ, то они были пріобрѣтены по особому заказу. Было предположено нанять вьючныхъ лошадей въ д. Тарховой, куда партія выѣхала изъ Енисейска 14 іюня; по пути были произведены слѣдующія работы: въ с. Плодбищанскомъ повѣренъ водомѣрный постъ на р. Кеми, въ с. Яланскомъ

**Работы, произведенныя по пути изъ Енисейска въ д. Тархову.**

повѣрены посты: водомѣрный, дождемѣрный и испарительный; отъ с. Яланскаго произведена перевозка барометровъ до д. Тарховой (повторенная для большей надежности результатовъ на обратномъ пути, по окончаніи работъ на перевалѣ); на р. Тыѣ у д. Черкасъ было произведено опредѣленіе расхода воды вертушкой.

**Подготовительныя работы въ д. Тарховой.**

21 іюня партія прибыла въ д. Тархову и приступила къ оборудованію постоянной барометрической станціи и водомѣрныхъ постовъ. Для установки термографа и психрометра, была сооружена будка, сдѣланная по чертежу будокъ постоянныхъ метеорологическихъ станцій (типа Николаевской Главной Обсерваторіи), но безъ вентилятора. Барографъ и станціонные анероиды были помѣщены въ комнатѣ.

На р. Кети, выше и ниже мельницы, были устроены водомѣрные посты: ниже мельницы—свайный водомѣрный постъ; выше же мельничной плотины—рейка, прикрѣпленная къ сваѣ. Наблюденія на постахъ велись три раза въ день, съ точностью до 0,01 саж.

Наблюденія надъ испареніемъ и осадками производились въ с. Яланскомъ на р. Кеми, на посту, устроенномъ въ 1911 году.

Послѣ устройства водомѣрныхъ постовъ, былъ опредѣленъ вертушкой расходъ воды р. Б. Кети въ створѣ нижняго водомѣрнаго поста.

**Начало и планъ работъ.**

23 іюня были наняты 3 рабочихъ, 3 лошади подъ вьюки и 2—подъ верхъ.

Планъ работъ намѣчался слѣдующій.

Первымъ маршрутомъ предполагалось обслѣдовать рекогносцировочно (Л. 1 и Л. 2), съ производствомъ барометрической нивеллировки районъ въ мѣстѣ наибольшаго сближенія р. Тыи и ея притоковъ: ручья Гаревого и р. Еловки

съ р. Б. Кетью, для возможности нанесенія на карту водораздѣльной линіи въ этомъ районѣ.

Для второго маршрута было намѣчено рекогносцировочное обслѣдованіе варіанта: р. Кеть, рѣчка Вахрушевка (притокъ Кети), Така (притокъ Тыи) и Суетка, Шайтанка Эти варіанты, находящіеся въ границахъ, намѣченныхъ программой работъ, было интересно обслѣдовать и освѣтить высотными данными, такъ какъ послѣднія совершенно отсутствовали въ матеріалахъ рекогносцировокъ 1911 года. Эти два маршрута должны были дать матеріалъ, вполнѣ достаточный для того, чтобы можно было намѣтить болѣе узкій районъ для дальнѣйшихъ инструментальныхъ изслѣдованій.

**Первый маршрутъ.**

25 іюня Перевальная партія, въ составѣ завѣдывающаго, старшаго техника и 3 рабочихъ, на 5 лошадяхъ выѣхала изъ Тарховой. Во вьюкахъ шли 2 палатки, брезенты, провизія для рабочихъ и техниковъ, ящикъ съ канцеляріей и кухонныя принадлежности. На каждую лошадь было навьючено не болѣе 4—5 пудовъ. Эту нагрузку надо вообще считать для условій работъ въ тайгѣ предѣльной; и при такомъ грузѣ, пересѣкая болота и заболоченные луга, партіи приходилось развьючивать лошадей и перевозить 5-пудовый грузъ за 2 раза.

Съ 26 іюня было приступлено къ производству магнитно-глазомѣрной съемки и къ барометрическому опредѣленію высотъ. Добавочныя поправки анероидовъ опредѣлялись ежедневно до 3 разъ изъ сличенія показаній анероидовъ съ гипсотермометрами.

Рекогносцировкой перваго маршрута были произведены слѣдующіе ходы (л. 2). Поднявшись отъ устья ручья Большого, впадающаго въ р. Кеть, по логу названнаго ручья и по водораздѣлу къ вершинѣ ручья Гаревого, впадающаго въ р. Тыю, партія раздѣлилась на 2 отряда; одинъ отрядъ

пошелъ вдоль по Гаревому ручью, а другой—по просѣкѣ Переселенческаго Управленія, идущей вдоль ручья Еловаго, который впадаетъ въ Тыю. Мѣстомъ встрѣчи былъ назначенъ уголъ просѣки Переселенческаго Управленія верстахъ въ 3 отъ р. Тыи. Въ р. Тыѣ, ниже впаденія ручья Еловаго, было произведено опредѣленіе расхода воды. Отъ р. Тыи партія поднялась по просѣкѣ Переселенческаго Управленія до вершины р. Тыи и здѣсь вновь раздѣлилась на два отряда: одинъ отрядъ пошелъ по просѣкѣ Переселенческаго Управленія, пересѣкая водораздѣлъ и р. Кеть верстахъ въ 12 выше д. Тарховой, а второй—по просѣкѣ, идущей приблизительно параллельно водораздѣльной линіи; отъ этой просѣки ходъ отряда направился къ истоку Песчанаго ручья, впадающаго въ Кеть, а оттуда—въ д. Тархову, куда партія прибыла 5 іюля, употребивъ на первый маршрутъ 10 дней.

**Условія работъ.**

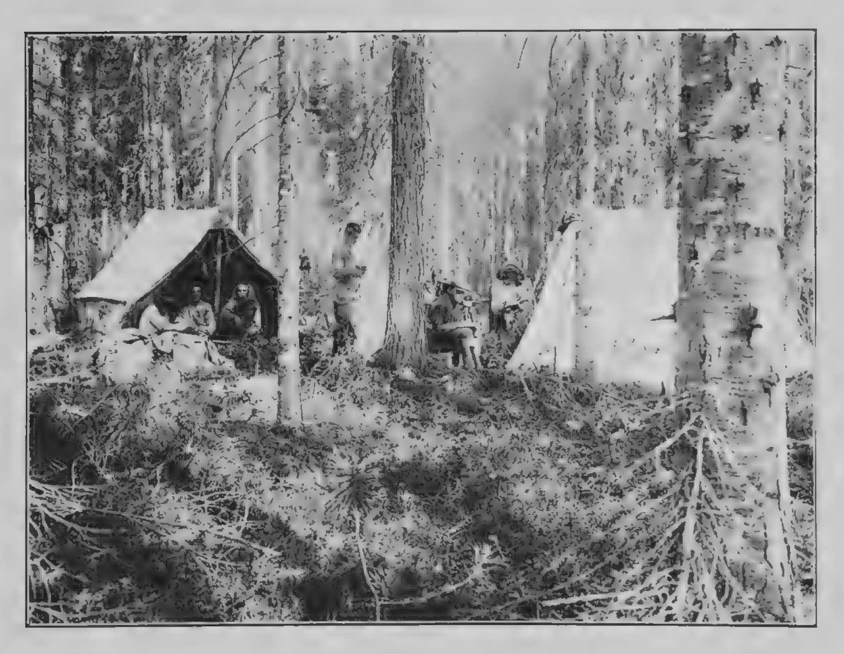
Условія работъ партіи были крайне тяжелыя. Вслѣдствіе необычайно дождливаго лѣта, вся мѣстность была очень заболочена, что сильно затрудняло передвиженіе въ теченіе всего перваго маршрута; кромѣ того, дождливая погода сильно мѣшала также и производству барометрической нивеллировки. Къ этому надо прибавить несмѣтное количество комаровъ и мошекъ, отъ которыхъ страдали и люди и животныя. Лошади съ вьюкомъ, переходя болотистыя мѣста, нерѣдко ложились, чтобы избавиться отъ жалившихъ ихъ насѣкомыхъ. Во все время работъ приходилось быть (и даже спать) въ волосяной сѣткѣ; ни окапываніе палатокъ, ни выкуриваніе комаровъ ѣдкимъ дымомъ не помогало; къ утру палатки всегда были полны комаровъ.

**Второй маршрутъ.**

Окончивъ первый маршрутъ, партія приступила къ обработкѣ полученныхъ матеріаловъ. Одновременно съ этимъ, 9 іюля, было произведено вторичное опредѣленіе расхода воды въ р. Кети у д. Тарховой вертушкой Отта



3. Верховья р. Тыи.



4. На водораздѣлѣ между рр. Б. Кетью и Тыей (близъ д. Тарховой).

съ электрическимъ счетчикомъ. Вычисленныя отмѣтки земли показали, что искомой пониженной точки на водораздѣлѣ не найдено; послѣ чего 10 іюля партія выѣхала для рекогносцировочнаго изслѣдованія варіанта: Вахрушевка—Така—Суетка—Шайтанка, по колесной дорогѣ на с. Маковское (60 верстъ).

Достигнувъ р. Вахрушевки, партія оставила здѣсь лагерь и налегкѣ верхами отправилась въ с. Маковское, гдѣ необходимо было, согласно программы работъ, произвести опредѣленіе расхода воды р. Кети. Выполнивъ эту работу, приступили къ собиранію свѣдѣній о намѣченномъ къ изслѣдованію маршрутѣ. Изъ разспросовъ мѣстныхъ охотниковъ было установлено, что данныя плановъ Переселенческаго Управленія и составленной въ 1911 году 4-хъ-верстной карты водораздѣла относительно взаимнаго расположенія вершинъ рр. Вахрушевки и Таки, не соотвѣтствуютъ дѣйствительности. Такъ, по даннымъ имѣвшагося картографическаго матеріала, вершины обѣихъ рѣчекъ отстоятъ одна отъ другой на разстояніи около 4-хъ верстъ; между тѣмъ, по показаніямъ крестьянъ, бывавшихъ на Такѣ, лога обѣихъ рѣчекъ почти сходятся.

Въ Маковскомъ былъ нанятъ проводникъ изъ мѣстныхъ охотниковъ, часто охотившійся на р. Такѣ, и 17 іюля партія выѣхала изъ с. Маковскаго. Маршрутъ былъ намѣченъ слѣдующій: изъ с. Маковскаго—по полевой дорогѣ къ устью Вахрушевки, затѣмъ вверхъ по р. Вахрушевкѣ до водораздѣла и далѣе внизъ по р. Такѣ.

**Р. Вахрушевка.**

Рѣчка Вахрушевка представляла почти сухой логъ съ большимъ паденіемъ; несмотря на дождливое лѣто, теченіе рѣки въ видѣ незначительнаго ручейка было замѣчено лишь въ 1-й верстѣ отъ ея устья, а далѣе на всемъ протяженіи вода стояла небольшими озерками и лужицами. Показанія крестьянъ относительно близкаго

расположенія логовъ р. Вахрушевки и р. Таки оправдались: разстояніе оказалось равнымъ, примѣрно, 150 саж. На водораздѣлѣ партія простояла сутки. Съ одной стороны, предстояло путемъ рекогносцировочныхъ поѣздокъ рѣшить вопросъ о направленіи дальнѣйшаго движенія внизъ по р. Такѣ, съ другой стороны, необходимо было произвести многократныя наблюденія давленія воздуха на водораздѣлѣ, такъ какъ мѣсто наблюденія отстояло отъ постоянной станціи въ д. Тарховой на 36 верстъ, а отмѣтка водораздѣла представляла большой интересъ. На водораздѣлѣ были произведены три кипяченія гипсотермометра и сдѣланъ рядъ отсчетовъ по анероидамъ.

Р. Така.

Движеніе внизъ по логу р. Таки стало очень затруднительнымъ. Для того, чтобы не сбиться съ направленія лога, приходилось держаться возможно ближе къ нему. Густота лѣса, состоявшаго преимущественно изъ ельника и кедра, непроходимые лѣсные заломы исключали возможность болѣе или менѣе быстраго передвиженія, такъ какъ безъ топора нельзя было ступить ни шагу. Въ то же время многочисленные, довольно широкіе лога, впадающіе въ основной логъ р. Таки, были сильно заболочены и загромождены заломами. Для перехода съ вьюкомъ через всѣ лога, приходилось настилать гати, такъ какъ попытка обходить логъ и искать въ верхней его части переправы занимала значительно больше времени, нежели настилка гати. Примѣрно, черезъ 1.000 шаговъ дѣлались просѣки на Таксkій логъ и брались отсчеты у урѣза воды въ Такѣ и на бровкѣ лога, по которому лежалъ путь партіи. Поступательное движеніе отряда по вышеуказаннымъ причинамъ производилось крайне медленно: такъ, въ нѣкоторые дни проходили всего лишь двѣ версты. 20 іюля былъ первый заморозокъ, температура воздуха въ 4 часа утра упала до—3° С. Вода въ Такѣ, на протяженіи около 3 верстъ отъ

вершины, стояла озерками, и лишь съ четвертой версты появилось теченіе; въ этомъ мѣстѣ Така имѣетъ ширину около 1 саж., глубину отъ 0,30—0,40 саж.

**От р. Таки до д. Тарховой.**

По Такѣ партія прошла версты на полторы ниже впаденія р. Черной и отправилась на Суетку и далѣе на Шайтанку. Въ виду того, что движеніе по просѣкѣ Переселенческаго Управленія значительно удлиняло путь, рѣшено было итти съ вершины р. Суетки на Шайтанку прямой линіей, прорубая просѣку собственными силами. Съ этой работой необходимо было спѣшить, такъ какъ провизія была на исходѣ; часть ея подмокла и ее пришлось выбросить, большая же часть сухарей пропала оттого, что вьюки при движеніи своемъ ударялись о деревья, и сухари истерлись въ порошокъ.

30 іюля партія благополучно возвратилась въ д. Тархову.

**Результаты 2-го маршрута.**

Вычисленныя барометрическія высоты показали, что выемка по варіантамъ Вахрушевка-Така и Суетка—Шайтанка должна быть еше болѣе, чѣмъ въ обслѣдованныхъ варіантахъ въ районѣ наибольшаго сближенія р. Тыи съ Кетью, кромѣ того, водораздѣльный бьефъ этого варіанта не можетъ получить воды ни изъ одной изъ рѣкъ, богатыхъ водой, а требуетъ искусственнаго питанія; по этимъ причинамъ, партія направилась для болѣе детальнаго изслѣдованія района, намѣченнаго 1-мъ маршрутомъ, въ мѣстность наибольшаго сближенія Кети и Тыи.

**Детальныя изслѣдованія водораздѣла между р.р. Кетью и Тыей.**

31 іюля былъ опредѣленъ третій расходъ воды въ р. Кети и было приступлено къ разбивкѣ магистральной и второстепенной просѣкъ отъ Кети къ Тыѣ. Планъ детальнаго обслѣдованія водораздѣла былъ намѣченъ и выполненъ слѣдующимъ образомъ.

**Планъ работъ.**

Полученныя на водораздѣлѣ во время перваго маршрута наиболѣе повышенныя точки были нанесены на планъ и соединены прямыми линіями; затѣмъ, подъ нѣкоторымъ среднимъ азимутомъ была задана по прямой линіи магистральная просѣка. Это было возможно сдѣлать безъ риска значительно уклониться отъ дѣйствительно наиболѣе повышенной линіи на водораздѣлѣ, который, какъ указано выше, представляетъ сравнительно значительную по ширинѣ площадь съ очень слабо выраженнымъ рельефомъ. Что же касается поперечныхъ просѣкъ, то опредѣленнаго разстоянія между ними дано не было, и онѣ разбивались въ мѣстахъ, гдѣ по магистральной просѣкѣ замѣчалось сколько-нибудь замѣтное пониженіе; въ общемъ, разстояніе между ними колебалось отъ 300 до 500 саж.

Параллельно съ веденіемъ просѣкъ, производились отсчеты по анероидамъ въ наиболѣе характерныхъ точкахъ профиля. Длина поперечныхъ просѣкъ была различна, и предѣлъ ея опредѣлялся въ зависимости отъ пониженія мѣстности; со стороны Тыи всѣ поперечныя просѣки привязывались въ планѣ къ пикетамъ просѣки Переселенческаго Управленія. Эта привязка позволила нанести какъ магистральную, такъ и поперечныя просѣки, на общій планъ съ достаточной степенью точности. Указанная работа велась очень интенсивно и 14-го агвуста была закончена.

**Результаты изслѣдованій.**

Вычисленныя по полученнымъ даннымъ барометрическія отмѣтки показали, что необходимаго пониженія на водораздѣлѣ нѣтъ, но, въ виду того, что при сличеніи гипсотермометровъ постоянной станціи и полевой, гипсотермометры давали расходимость при многократномъ кипяченіи около 0,3 м. м. давленія то, для увѣренности въ правильности окончательныхъ результатовъ, данныя барометрической нивеллировки были провѣрены двойной инструментальной нивеллировкой отъ р. Кети, черезъ наи-

**Инструментальная нивеллировка.**

болѣе пониженную точку на перевалѣ до р. Тыи, въ поперечномъ направленіи, и одиночной по магистральной просѣкѣ по водораздѣлу (въ продольномъ направленіи); по линіи двойной нивеллировки была произведена и мензульная съемка. Къ этимъ работамъ было приступлено 20 августа, и 4 сентября онѣ были закончены.

Нивеллировка крайне затруднялась почвенными условіями: почти всѣ стоянки на водораздѣлѣ приходилось дѣлать на кольяхъ, при чемъ выборъ мѣста стоянки былъ крайне стѣсненъ необходимостью итти просѣкой. Дневная производительность двойной нивеллировки колебалась, въ виду этихъ условій, отъ 2 до $4^1/_2$ верстъ. Болѣе подробно о нивеллировкѣ изложено ниже.

**Съемка р. Кети.**

Кромѣ перечисленныхъ работъ, партіей была произведена магнитно-глазомѣрная съемка р. Кети, для пополненія планового матеріала, отъ просѣки Переселенческаго Управленія верстъ на 12 выше д. Тарховой, съ промѣромъ глубинъ по галсамъ; нижній участокъ рѣки, длиною 8 верстъ, былъ пронивеллированъ инструментально.

Партіей было опредѣлено также направленіе истиннаго меридіана по соотвѣтственнымъ высотамъ солнца.

**Перевозка барометровъ отъ д. Тарховой до с. Яланскаго.**

5 сентября было приступлено къ перевозкѣ барометровъ изъ д. Тарховой въ с. Яланское для опредѣленія отмѣтки р. Кети относительно полученной инструментально въ 1911 году отмѣтки въ с. Яланскомъ; на эту работу было употреблено 6 дней, такъ какъ разстояніе между связующими точками не допускалось болѣе 25 верстъ; притомъ было поставлено требованіе 12-часовыхъ наблюденій на этихъ точкахъ. Наблюденія производились въ д. Тарховой, у р. Тыи, въ д. Лукьяновой, д. Масленниковой и с. Яланскомъ.

По пріѣздѣ партіи въ Енисейскъ, всѣ инструменты

были свѣрены съ ртутными барометрами метеорологической станціи, чѣмъ и была закончена работа Перевальной партіи. Болѣе подробно о перевозкѣ барометровъ отъ д. Тарховой до с. Яланскаго изложено ниже.

### *2. Установка реперовъ. Инструментальная нивеллировка. Отчетные профили.*

**Реперы.**

Какъ видно изъ прилагаемой при семъ вѣдомости реперовъ (приложеніе 1), всего установлено 11 реперовъ; изъ нихъ постоянныхъ чугунныхъ—3 и деревянныхъ—8.

Разстояніе между чугунными реперами 7 и 10 верстъ; наибольшее же взаимное разстояніе между реперами—5 верстъ.

Чугунные реперы закапывались на глубину 0,85—0,90 саж., при чемъ реперъ возвышался надъ землей на 0,15—0,10 саж. Деревянные же реперы съ крестовинами закапывались на глубину до 0,66 саж.; въ трехъ случаяхъ реперами служили пни, спеціально обдѣланные. Грунтъ подъ всѣми почти реперами былъ встрѣченъ песчаный, съ небольшой примѣсью глины, и лишь подъ реперомъ № 3 оказалась чистая глина; обыкновенно, на глубинѣ 0,40—0,50 саж. грунтъ оказывался мерзлымъ, и выкапываніе ямы на большую глубину представляло нѣкоторое затрудненіе.

Подробное описаніе мѣстъ расположенія реперовъ, ихъ отмѣтки и взаимное разстояніе указаны въ вѣдомости реперовъ. (Приложеніе 1).

**Инструментальная нивеллировка.**

Нивеллировка производилась двумя отдѣльными наблюдателями: 1-й имѣлъ нивеллиръ Лондонской фирмы Stanley, съ уровнемъ при трубѣ, перекладываемой въ цапфахъ, второй наблюдатель пользовался градіометромъ той же

фирмы. Перекладка трубъ у градіометра и нивеллира мало удобна, вслѣдствіе не вполнѣ удачной конструкціи лагерей, и ими предпочитали пользоваться, какъ глухими. При работѣ выяснилась также довольно неудачная конструкція треножниковъ, отличавшихся малой устойчивостью; въ остальныхъ же отношеніяхъ инструменты—хороши.

**Градіометръ.**

Градіометръ представляетъ комбинацію нивеллира съ тахеометромъ. Разстоянія опредѣляются по дальномѣрнымъ нитямъ, помѣщеннымъ въ трубѣ; направленія читаются по буссоли Шмалькальдера, которая помѣщена на лимбѣ. При необходимости же визировать въ наклонномъ положеніи, если точка, высоту которой желаютъ опредѣлить, имѣетъ нѣкоторое возвышеніе надъ оптической осью трубы, производится подъемъ трубы посредствомъ спеціальнаго винта, въ родѣ винта системы Штампфера, но болѣе солидной конструкціи. На барабанѣ этого винта обозначены въ % отношеніяхъ уклоны визирной оси; зная разстояніе по дальномѣру и уклонъ линіи въ %, легко вычислить возвышеніе точки. Когда нуль барабана совпадаетъ съ особой отмѣткой на шкалѣ, то труба имѣетъ горизонтальное положеніе, и градіометромъ можно пользоваться, какъ обыкновеннымъ нивеллиромъ (съ уровнемъ при трубѣ).

Сдѣланные въ небольшихъ размѣрахъ опыты указали, что градіометръ съ большимъ удобствомъ можетъ быть употребляемъ при нивеллировкахъ профилей, особенно, гдѣ не требуется большой точности въ нанесеніи точекъ въ планѣ.

**Рейки.**

Рейки, употреблявшіяся при нивеллировкѣ, были раздвижныя, длиною 2 сажени, съ дѣленіемъ на сотыя сажени; онѣ были разбиты мастеромъ-спеціалистомъ по нормальной стальной сажени, провѣренной въ Главной Палатѣ Мѣръ и Вѣсовъ.

**Производство работъ.**

Нивеллировка производилась исключительно изъ середины, съ разницей въ ту или другую сторону не болѣе одной сажени. Такъ какъ большая часть магистрали проходитъ по очень густому лѣсу, то выборъ мѣста для стоянки былъ сильно стѣсненъ, вслѣдствіе невозможности сойти съ просѣки; во многихъ случаяхъ приходилось устанавливать нивеллиръ на кольяхъ, забитыхъ въ сильно заболоченную почву, покрытую притомъ толстымъ слоемъ мха; колья забивались аршина на полтора или на два въ землю; такъ же глубоко приходилось забивать точки и на пикетахъ. Несмотря на самую тщательную установку инструмента, на сильно заболоченныхъ мѣстахъ уровень уклонялся нѣсколько отъ середины, даже вслѣдствіе перенесенія тяжести тѣла наблюдателя съ двухъ ногъ на одну, при визированіи въ трубу. Отмѣтки подсчитывались въ полѣ, а затѣмъ вечеромъ, провѣрялись.

Примѣрно, черезъ каждые 500 саж. дѣлалась просѣка для поперечныхъ профилей, нивеллировка по которымъ была произведена одиночная на 100 саж. въ обѣ стороны отъ магистрали. Описаннымъ способомъ пронивеллирована магистраль отъ д. Тарховой до р. Тыи, на протяженіи 17,2 верстъ. Расходимость между двумя нивеллирными ходами выразилась величиной 0,035 саж.

Кромѣ двойной нивеллировки, была произведена также одиночная нивеллировка по гребню водораздѣла между рр. Кетью и Тыей, на протяженіи 12 верстъ. Назначеніемъ этой нивеллировки служила грубая провѣрка данныхъ барометрической нивеллировки, произведенной по тому же направленію.

**Отчетные профили.**

На основаніи инструментальныхъ данныхъ, составлены два профиля: одинъ отъ д. Тарховой до р. Тыи, длиною 17,2 верстъ ( Л. 4), а другой по гребню Кеть-Тыйскаго водораздѣла, длиною 12 верстъ (Л. 5). На первомъ про-



5. Пожаръ тайги близъ с. Маковскаго.



6. Верхняя Кеть (ниже с. Маковскаго).

филѣ нанесенъ проектный водораздѣльный бьефъ вѣтви Обь-Енисейскаго воднаго пути, возвышающійся надъ уровнемъ воды р. Б. Кети у д. Тарховой на 2,92 саж. Наивысшая отмѣтка водораздѣла возвышается надъ уровнемъ воды Кети на 19,40 саж. Масштабъ для обоихъ профилей принятъ: горизонтальный 200 саж. въ 0,01 саж. и вертикальный 4 саж. въ 0,01 саж. Изъ разсмотрѣнія указанныхъ профилей видно слѣдующее:

1) Магистраль (пронивеллированная дважды), проведена черезъ наиболѣе пониженную точку водораздѣла.

2) Наибольшая глубина водораздѣльной выемки равна 17,68 саж.

### 3. *Мензульная съемка. Отчетные планшеты и карты.*

Магистральная линія отъ р. Б. Кети до р. Тыи была промѣрена стальной 10-саженной лентой; углы же поворотовъ магистрали опредѣлялись мензулой. Для контроля измѣреній магистрали, дѣлались повѣрочные отсчеты по дальномѣру кипрегеля. Подробности а также направленія ширины логовъ наносились на планшетѣ посредствомъ кипрегеля. Коэффиціентъ дальномѣра кипрегеля былъ опредѣленъ въ срединѣ полевыхъ работъ одинъ разъ на основаніи 6 наблюденій; въ виду небольшого объема работъ, это однократное опредѣленіе можно считать вполнѣ достаточнымъ. Масштабъ съемки былъ принятъ 50 саж. въ 0,01 саж. Общее число планшетовъ равно 7; пройдено съемкой по магистрали 17,2 верстъ. **Съемка.**

По нанесеніи на планшеты всѣхъ отмѣтокъ какъ по магистрали, такъ и по поперечнымъ профилямъ, были проведены горизонтали по высотѣ черезъ одну сажень, при чемъ при нанесеніи ихъ руководствовались также зарисованными на мѣстѣ направленіями логовъ. Всѣ планшеты

оріентированы по истинному меридіану, опредѣленному въ д. Тарховой пантометромъ 6 и 12 августа, посредствомъ наблюденій высотъ солнца до и послѣ полудня.

По этимъ опредѣленіямъ склоненіе магнитной стрѣлки получилось восточное: 14°30′.

**Отчетныя карты.** На основаніи съемочныхъ и нивеллировочныхъ работъ 1912 года, рекогносцировокъ 1911 и съемочныхъ матеріаловъ Переселенческаго Управленія, были составлены слѣдующія карты:

1) Карта района водораздѣловъ между рр. Кетью и Тыей, въ масштабѣ 1 верста въ 0,01 саж. (Л. 2).

2) Карта района водораздѣловъ между Сочуромъ, Кетью и Енисеемъ, въ масштабѣ 4 версты въ 0,01 саж. (Л. 1).

Первая карта района водораздѣловъ между рр. Б. Кетью и Тыей составлена въ плановомъ отношеніи по планшетамъ съемки Пареселенческаго Управленія, исправлена и дополнена по даннымъ мензульной и глазомѣрной съемки Обь-Енисейской партіи въ 1912 году.

**Высотныя данныя.** Высотныя данныя на картѣ нанесены по магистралямъ черезъ водораздѣлъ и по водораздѣлу по даннымъ двойной и одиночной нивеллировки; на дополнительныхъ же профиляхъ на водораздѣлѣ и на просѣкахъ Переселенческаго Управленія высотныя данныя нанесены по даннымъ подробной барометрической нивеллировки. Какъ видно изъ таблицы, помѣщенной ниже, въ отдѣлѣ, посвященномъ барометрической нивеллировкѣ, барометрическія отмѣтки работъ 1912 года понижены по отношенію къ инструментальнымъ, полученнымъ въ тѣхъ же точкахъ, въ среднемъ, на 3,5 саж.; поэтому, для согласованія инструментальныхъ отмѣтокъ съ барометрическими, для возможности проведенія горизонталей въ наименѣе искаженномъ видѣ, всѣ барометрическія отмѣтки, выписанныя въ журналѣ баро-

метрическихъ высотъ, при нанесеніи на карту, увеличены на 3,5 саж.; какъ можно судить изъ общаго расположенія горизонталей на картѣ, горизонтали, проведенныя по даннымъ барометрическихъ опредѣленій, согласуются съ горизонталями, проведенными на планшетахъ по инструментальнымъ отмѣткамъ. Въ общемъ, рельефъ вырисовывался довольно подробно и находится въ полномъ соотвѣтствіи съ зарисовкой его на мѣстѣ во время рекогносцировокъ. Отмѣтки на упомянутой выше картѣ района подробныхъ изслѣдованій нанесены на карту по даннымъ барометрической нивеллировки 1911 года.

**Карта района водораздѣловъ между р.р. Кетью, Сочуромъ и Енисеемъ.**

Карта района водораздѣловъ между рр. Кетью, Сочуромъ и Енисеемъ составлена по даннымъ инструментальной рекогносцировки, магнитно-глазомѣрныхъ съемокъ 1911 года Объ-Енисейской партіи Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и съемки топографовъ Переселенческаго Управленія и дополнена на основаніи инструментальныхъ рекогносцировокъ Объ-Енисейской партіи въ 1912 году.

На картѣ помѣщены наиболѣе характерныя отмѣтки, полученныя барометрически и инструментально въ 1911 и 1912 гг. Объ-Енисейской партіей.

Составленіе этой карты, изображенной въ болѣе мелкомъ масштабѣ, вызвано желаніемъ захватить районъ изслѣдованій 1911 и 1912 гг. и намѣтить всѣ исполненные маршруты.

### 4. *Опредѣленіе расходовъ воды въ рѣкахъ вѣтви Кеть-Тыйскаго варіанта Объ-Енисейскаго воднаго пути.*

**Общія данныя.**

Для выясненія водной мощности рѣкъ, входящихъ въ составъ вѣтви Кеть-Тыйскаго варіанта Объ-Енисейскаго воднаго пути, въ программу работъ Перевальной партіи

было включено опредѣленіе расходовъ воды въ рр. Тыѣ и Кети, а также въ тѣхъ притокахъ, которые могли войти въ составъ проектируемаго воднаго пути.

Хотя утвержденной инструкціей и допускалось опредѣленіе скоростей и расходовъ посредствомъ поплавковъ, тѣмъ не менѣе для полученія болѣе надежныхъ результатовъ, пользовались исключительно вертушками Ott'а. Въ распоряженіи отряда имѣлись двѣ вертушки: карманная вертушка Ott'а, № 1635 и вертушка той же фирмы съ электрическимъ счетчикомъ (Серія X).

**Вертушки.**

Карманная вертушка, весьма портативная, имѣла механическій счетчикъ, помѣщенный на колесахъ зубчатой передачи отъ крыла вертушки. Сама вертушка прикрѣплялась шурупами къ деревянной рейкѣ, которая обыкновенно заготовлялась на мѣстѣ. Для удобства закрѣпленія вертушки на опредѣленной высотѣ вертикали, рейку размѣчали на сотыя сажени синимъ карандашемъ, пользуясь масштабомъ.

Вертушка Ott'а съ электрическимъ счетчикомъ, прикрѣплялась къ металлической штангѣ. Штанга состояла изъ колѣнъ, наращиваемыхъ по мѣрѣ надобности. На нижнее звено навинчивался металлическій поддонъ. Батарея состояла изъ 2 небольшихъ сухихъ элементовъ, похожихъ на элементы, употребляющіеся для карманныхъ электрическихъ фонарей. Передъ работой, для зарядки элементовъ, необходимо было впустить нѣсколько капель воды въ отверстіе въ нижней части элементовъ. Обѣ вертушки были тарированы въ Опытовомъ Бассейнѣ Морского Министерства. Тарировочные графики помѣщены на Л. 6 и Л. 7.

**Производство работъ.**

Всего было произведено 6 опредѣленій расходовъ воды: изъ нихъ три расхода р. Б. Кети у д. Тарховой, 1—

р. Кети у с. Маковскаго, 1—въ р. Тыѣ у д. Черкасъ и 1—въ р. Тыѣ ниже впаденія въ нее рѣчки Еловой.

Кромѣ послѣдняго расхода, который былъ опредѣленъ съ устроеннаго черезъ р. Тыю мостика, всѣ расходы опредѣлялись со спаренныхъ лодокъ. Лодки, съ которыхъ производилось опредѣленіе расхода воды, брались напрокатъ у мѣстныхъ жителей. Лодки, выдолбленныя изъ цѣльнаго дерева, обладали крайней неустойчивостью, и счаливаніе ихъ посредствомъ поперечинъ и веревокъ представляло значительное затрудненіе. Единственнымъ достоинствомъ лодокъ служило устройство носовой части, которая сильно выступала изъ воды, что, въ связи съ ничтожной осадкой ихъ, содѣйствовало уменьшенію подпора въ мѣстѣ опусканія вертушки.

Передъ опредѣленіемъ расхода воды, живое сѣченіе рѣки промѣрялось рейкой, разбитой на сотыя доли сажени, по натянутой черезъ рѣку бечевѣ, въ которую черезъ каждыя 0,50 саж. были вплетены марки изъ цвѣтной матеріи. Въ виду сравнительно незначительной ширины рѣки (максимумъ у д. Тарховой 14 саж.), веревка давала ничтожный прогибъ. Послѣ того какъ промѣры были сдѣланы, вычерчивалось живое сѣченіе рѣки и назначались въ характерныхъ точкахъ профиля вертикали, числомъ не менѣе трехъ. На каждой вертикали скорости опредѣлялись въ трехъ точкахъ: $0{,}2\,H$, $0{,}6\,H$, $0{,}8\,H$, гдѣ $H$ глубина; на вертикаляхъ, имѣвшихъ незначительную глубину, приходилось довольствоваться точками на $0{,}2\,H$ и $0{,}6\,H$.

Вертушка устанавливалась нормально къ направленію живого сѣченія. Въ вертушкѣ съ электрическимъ счетчикомъ каждые 50 оборотовъ отмѣчались звонкомъ, при чемъ время наблюдалось по секундомѣру отъ конца до конца звонка, такъ какъ вообще уловить конецъ звонка легче, чѣмъ его начало.

При работахъ съ карманной вертушкой, приходилось

вынимать приборъ изъ воды и дѣлать отсчеты черезъ равные промежутки времени. Въ каждой точкѣ вертикали время наблюденія составляло отъ 3-хъ до 4-хъ минутъ. Передъ работами и по окончаніи наблюденій, бралась отмѣтка уровня воды и дѣлались контрольные промѣры живого сѣченія.

**Результаты опредѣленій.** Обработка полученныхъ наблюденіями матеріаловъ производилась аналитическимъ способомъ. Результаты произведенныхъ опредѣленій помѣщены въ слѣдующей таблицѣ:

| №№ | НАИМЕНОВАНІЕ РѢКИ. | Возвышеніе надъ о поста саж. | Расходъ воды куб. саж. въ сек. | Площадь живого сѣченія кв. саж. | Средняя скорость саж. въ сек. | Время опредѣленія расхода. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Рѣка Б. Кеть у д. Тарховой. | 1,05 | 4,647 | 18,188 | 0,255 | 25/VI |
| | „ „ „ „ „ „ | 0,09 | 0,702 | 4,810 | 0,145 | 9/VI |
| | „ „ „ „ „ „ | 0,04 | 0,553 | 2,710 | 0,204 | 31/VII |
| 2 | Рѣка Б. Кеть у села Маковскаго . . . . . . . | 0,27 | 1,878 | 10,717 | 0,175 | 15/VII |
| 3 | Рѣка Тыя у д. Черкасъ, у впаденія въ р. Кемь. . | — | 0,664 | 5,441 | 0,122 | 18/VI |
| 4 | Рѣка Тыя въ верховьи, ниже впаденія р. Еловки. | — | 0,030 | 0,412 | 0,072 | 1/VI |

Чертежи живыхъ сѣченій и главнѣйшія характерныя данныя, кромѣ того, помѣщены на Листѣ 8.

**Уравненіе кривой расходовъ у д. Тарховой.**

По полученнымъ на рѣкѣ Б. Кети у д. Тарховой тремъ расходамъ воды при различныхъ горизонтахъ вычислена и построена кривая расходовъ воды, въ зависимости отъ колебанія горизонтовъ. Вычисленія произведены по формулѣ:

$$Q = a + bh + ch^2,$$

гдѣ $Q$ обозначаетъ расходъ воды, $a$, $b$ и $c$ — коэффиціенты, $h$ — возвышеніе рабочаго горизонта надъ нѣкоторымъ уровнемъ; въ данномъ случаѣ принята отмѣтка 63,00 саж.

Подставивъ въ вышеприведенное уравненіе численныя значенія $Q$ и $h$, по даннымъ 3-хъ опредѣленій расходовъ, можно получить:

$$4{,}647 = a + 1{,}153\ b + 1{,}329\ c$$
$$0{,}702 = a + 0{,}193\ b + 0{,}037\ c$$
$$0{,}553 = a + 0{,}063\ b + 0{,}004\ c$$

Изъ этихъ уравненій получается:

$$a = 0{,}51407;\ b = 0{,}44704;\ c = 2{,}7136.$$

Отсюда уравненіе кривой расходовъ будетъ имѣть видъ:

$$Q = 0{,}51407 + 0{,}44704\ h + 2{,}3176\,h^2,$$

гдѣ $Q$ — расходъ воды въ кубическихъ саженяхъ въ сек. $h$ — возвышеніе горизонта воды въ сажен. надъ отмѣткой 63,00 саж.

### 5. *Барометрическая нивеллировка на перевалѣ.*

**Инструменты.**

Для производства барометрической нивеллировки, партія имѣла въ своемъ распоряженіи приборы: 1) Анероиды, 2) Гипсотермометры, 3) Барографъ, 4) Термографъ, 5) Психрометръ Ассмана, 6) Термометры и 7) Часы.

1) Анероиды примѣнялись фирмы: Naudet и Dourde (преемникъ Naudet). Изъ нихъ три старые, фирмы Naudet, имѣли шкалу, раздѣленную на полумиллиметры давленія и не представляли никакихъ особенностей по сравненію съ обычно примѣняемыми приборами этого рода; два другихъ, исполненные по спеціальному заказу Начальника Обь-Енисейской партіи фирмой Dourde, имѣли шкалу, раздѣленную на десятыя доли миллиметра давленія (отъ 700 до 780 мм.); они были снабжены круглыми уровнями, прикрѣпленными къ стеклянной крышкѣ прибора снаружи въ центрѣ прибора, а также имѣли сильныя лупы, передвигавшіяся по окружности верхней крышки. При устройствѣ лупы, было обращено особое вниманіе на устраненіе параллакса, обычно наблюдаемаго при отсчетахъ давленія, для чего стрѣлка анероида была помѣщена возможно близко къ циферблату, а лупы при отсчетахъ устанавливались съ наведеніемъ на фокусъ.

2) Гипсотермометры фирмы О. Ф. Мюллеръ, Спб. Термометры имѣли шкалу, раздѣленную на двадцатыя доли градуса, шкала нанесена на фарфоровой пластинкѣ и помѣщена внутри стеклянной оболочки термометра. Термометры вмѣстѣ съ кипятильникомъ помѣщались въ кожаномъ футлярѣ, при чемъ кипятильникъ помѣщался въ деревянной коробкѣ, обитой внутри жестью, для защиты пламени отъ вѣтра.

3) Барографъ фирмы Richard F$^{s}$, Paris — самая большая модель съ суточнымъ заводомъ. Дѣленія на листахъ нанесены для давленія черезъ 1 мм., а для времени—черезъ 15 минутъ.

4) Термографъ фирмы Richard F$^{s}$, Paris. Средняя модель съ суточнымъ заводомъ. Дѣленія на листахъ нанесены для температуры черезъ 1°, а для времени—черезъ 15 минутъ.

5) Психрометръ Ассмана, фирмы О. Ф. Мюллеръ, Спб.

для опредѣленія температуры и влажности воздуха; большая модель обычной конструкціи.

6) Термометры-пращи фирмы Мюллеръ и Мазингъ Спб., съ дѣленіями черезъ $^1/_2$°.

7) Часы фирмы Мозеръ и К°.

Всѣ инструменты, за исключеніемъ часовъ, имѣли аттестаты Главной Физической Обсерваторіи.

**Постоянная станція.**

Въ виду того, что показанія Енисейской метеорологической станціи, находящейся приблизительно въ 100 верстахъ отъ изслѣдованнаго района, т. е. за предѣлами не допускаемаго инструкціей *) отдаленія полевой станціи отъ постоянной, не могли служить для вычисленія отмѣтокъ, то необходимо было, согласно инструкціи, организовать на все время работъ постоянную станцію въ д. Тарховой, расположенной въ районѣ изслѣдованій.

Станція въ д. Тарховой была оборудована слѣдующимъ образомъ.

Для помѣщенія термографа и термометровъ, была установлена будка, построенная по чертежу будокъ Николаевской Физической Обсерваторіи, но безъ вентиляціи.

Барографъ былъ установленъ на прочной полкѣ въ помѣщеніи станціи. Кромѣ того, на станціи имѣлся гипсотермометръ съ двумя термометрами.

**Порядокъ наблюденій на постоянной станціи.**

Порядокъ наблюденій на постоянной станціи былъ слѣдующій. Въ 7 часовъ утра брались отсчеты по гипсотермометру, при чемъ вода для кипяченія употреблялась дестиллированная, а для лампочки кипятильника примѣнялся тройной одеколонъ; немедленно послѣ отсчета, при помощи

---

*) При производствѣ барометрической нивеллировки, была принята для руководства инструкція № 7 (Инструкціи для изслѣдованій водныхъ путей Управленія в. в. п. и ш. д.).

легкаго постукиванія по крышкѣ прибора, дѣлалась отмѣтка на листѣ барографа. Затѣмъ наблюдатель отправлялся во дворъ станціи, производилъ отсчеты по сухому и смоченному термометрамъ психрометра Ассмана и посредствомъ легкаго передвиженія пера термографа дѣлалъ отмѣтку на термограммѣ *). Послѣ охлажденія гипсотермометра, послѣдній разбирался и тщательно вытирался. Слѣдующія наблюденія въ 1 ч. дня и 7 часовъ вечера производились въ томъ же порядкѣ. Листы барографа и термографа смѣнялись ежедневно въ 9 часовъ вечера, при чемъ соотвѣтствующія обозначенія часовъ на листахъ обоихъ приборовъ устанавливались точно по часамъ. На листахъ барографа и термографа дѣлались соотвѣтствующія надписи и нумерація.

**Полевыя наблюденія.**

Полевыя наблюденія велись въ слѣдующемъ порядкѣ. Ежедневно утромъ, до выхода на работы, по имѣвшемуся въ полевой партіи гипсотермометру производилось опредѣленіе добавочныхъ поправокъ анероидовъ; опредѣленіе повторялось иногда до 3 разъ въ день, когда, послѣ введенія поправокъ, показанія анероидовъ по двумъ анероидамъ расходились болѣе, чѣмъ на 0,3 мм. Отсчеты по анероидамъ дѣлались посредствомъ лупы.

Въ виду того, что, вслѣдствіе густоты лѣса, видимое впереди пространство было крайне незначительно, то отсчеты, въ большинствѣ случаевъ, приходилось дѣлать не въ характерныхъ мѣстахъ перегиба мѣстности, такъ какъ послѣднія были трудно уловимы по вышеуказаннымъ причинамъ, а черезъ опредѣленное разстояніе, измѣряемое шагами, примѣрно, черезъ 500—1.000 шаговъ.

Иногда, чтобы не пропустить наиболѣе повышенной точки, слѣдили за колебаніемъ стрѣлки анероидовъ и

*) Постукиваніе по крышкѣ термографа оказалось менѣе удобнымъ.

руководствовались для назначенія точки отсчета приблизительнымъ расчетомъ, полагая давленіе между двумя отсчетами неизмѣнившимся для постоянной точки и считая измѣненіе показанія анероида на $\pm 0{,}1$ мм. равнымъ повышенію или пониженію мѣстности на 1 метръ.

Но такая оріентировка была крайне затруднительной, такъ какъ при движеніи верхомъ все время приходилось управлять лошадью, а при движеніи пѣшкомъ приходилось, во избѣжаніе паденія, смотрѣть внимательно подъ ноги.

Температура воздуха измѣрялась термометрами-пращами съ точностью до 0,1° С. Кромѣ записей отсчетовъ по анероидамъ и термометрамъ, въ полевой книжкѣ велись записи о состояніи погоды, а также отмѣчались всѣ обстоятельства, могущія влiять на точность работы.

**Предварительная обработка.**

По окончаніи каждаго маршрута, полученныя барометрическія данныя подвергались обработкѣ (предварительной) и наносились вмѣстѣ съ полученными плановыми данными на карту водораздѣла. По даннымъ наблюденій на постоянной и полевой станціи вычислялись отмѣтки, при чемъ примѣнялись таблицы Іордана *).

**Замѣчанія о самопишущихъ приборахъ.**

По барограммамъ постоянной станціи, на которыхъ три раза въ день, какъ сказано выше, дѣлались отмѣтки одновременно съ отсчетомъ по гипсотермометрамъ, опредѣляли для каждаго кипяченія гипсотермометровъ соотвѣтствующія поправки для барографа; вмѣстѣ съ тѣмъ, сдѣланныя на барографѣ отмѣтки позволяли судить о правильности хода часового механизма барографа и давали возможность путемъ введенія соотвѣтствующихъ поправокъ опредѣлить мѣсто на барограммѣ, соотвѣтствующее времени наблюденія на полевой станціи, гдѣ наблюденія по часамъ производи-

*) D-r W. Iordan. Barometrische Höhentafeln für Tiefland.

лись съ точностью до одной минуты и соотвѣтствовали времени конца отсчета по первому анероиду. Наибольшее отставаніе часовъ барографа отъ часовъ станціи не превышало 5 минутъ въ сутки, такъ что наибольшая поправка на ходъ часовъ была равна 5/24 минуты въ одинъ часъ.

Принимая во вниманіе, что наименьшее дѣленіе на барограммѣ соотвѣтствовало 15 минутамъ, а значенія, меньшія 15 минутъ, оцѣнивались на-глазъ съ точностью 1—2 минуты, можно сказать, что, при отсутствіи рѣзкихъ колебаній давленія, можно было пренебречь введеніемъ этой поправки, если разница въ ходѣ часовъ станціи и барографа не превышала вышеуказанной величины. Надо замѣтить, что регуляторъ часового механизма въ барографѣ помѣщенъ крайне неудобно; поэтому лучше вообще не трогать регулятора во время работъ и вводить, въ случаѣ необходимости, интерполяціонныя поправки; въ случаѣ надобности, регулировку часового механизма слѣдуетъ производить до отъѣзда полевой партіи на работы.

**Барограммы.** На очень немногихъ барограммахъ было замѣчено слѣдующее явленіе: послѣ того какъ постукиваніемъ по крышкѣ барографа, по окончаніи отсчета по гипсотермометру, дѣлалась отмѣтка на непрерывной линіи давленія, перо обычно возвращалось къ точкѣ на линіи, которую она чертила до отмѣтокъ, или уклонялось отъ послѣдней на величину очень незначительную; отмѣтка же выражалась короткимъ штрихомъ, пересѣкающимъ непрерывную линію на барограммѣ; но въ нѣкоторыхъ, правда, рѣдкихъ случаяхъ, перо не возвращалось къ прежней линіи, а начинало чертить новую, отстоящую отъ первоначальной на 0,3—0,4 мм. давленія. Явленіе это можно объяснить тѣмъ, что столбъ анероидныхъ коробокъ барографа, какъ бы отставалъ отъ колебаній атмосфернаго давленія, вслѣдствіе инерціи, и выводился изъ этого состоянія лишь постуки-

ваніемъ по крышкѣ барографа; или, быть можетъ, въ оси рычаговъ передаточнаго къ перу механизма попадали изъ воздуха, при смѣнѣ листовъ, пылинки, уменьшавшія чувствительность передачи.

**Термограммы.**

Записями термографа пользовались такъ же, какъ и записями барографа, при чемъ нужно замѣтить, что ходъ часовъ термографа отъ начала до конца работъ очень мало разнился отъ хода часовъ станціи.

**Гипсотермометры.**

Свѣрка показаній гипсотермометровъ партіи до начала работъ съ показаніями барометра метеорологической станціи въ г. Енисейскѣ въ іюнѣ 1912 г. показала, что гипсотермометры даютъ давленія вполнѣ согласныя какъ между собой, такъ и съ показаніями барометра станціи. Расходимость давленія, опредѣленнаго по парѣ гипсотермометровъ и ртутному барометру не превышала 0,3 мм., а разность давленія по отдѣльнымъ термометрамъ и по барометру не превышала 0,1 мм., и то лишь для нѣкоторыхъ термометровъ. Принимая же во вниманіе, что точность чтенія по гипсотермометру равна 0,01 градуса (сотыя доли оцѣниваются на-глазъ), что соотвѣтствуетъ разности давленія приблизительно въ 0,3 мм., можно заключить, что гипсотермометры давали достаточно точныя и согласныя между собою показанія.

При свѣркѣ гипсотермометровъ постоянной и полевой станцій по окончаніи второго маршрута какъ между собою, такъ и съ новымъ гипсотермометромъ, доставленнымъ въ концѣ іюля на работы, оказалось, что всѣ три пары гипсотермометровъ уже не даютъ согласныхъ между собою показаній, при чемъ расходимость въ опредѣленіяхъ давленія иногда достигала значительной величины, а именно: 1,9 мм. Поэтому, при дальнѣйшемъ производствѣ барометрической нивеллировки въ районѣ, намѣченномъ для де-

тальнаго обслѣдованія, пара гипсотермометровъ, давшихъ наибольшую расходимость, болѣе не употреблялась: пользовались исключительно парами, расходимость показанія которыхъ при многократномъ кипяченіи держалась все время болѣе или менѣе постоянной и не превышала 0,3 мм. При вычисленіи отмѣтокъ, эта расходимость принималась во вниманіе, и въ вычисленія вводились соотвѣтствующія поправки.

Причина указанной расходимости можетъ быть объяснена постепеннымъ перемѣщеніемъ мѣста нуля шкалы, что и подтвердилось повѣркой гипсотермометровъ по окончаніи работъ въ Главной Физической Обсерваторіи.

При окончательномъ вычисленіи отмѣтокъ, новыя поправки къ гипсотермометрамъ, данныя Главной Физической Обсерваторіей послѣ вторичной провѣрки, были приняты во вниманіе, и отмѣтки исчислены, по исправленіи добавочныхъ поправокъ, путемъ интерполяціи. Въ основу интерполяціонныхъ вычисленій было принято положеніе, что наиболѣе интенсивное перемѣщеніе мѣста нуля термометровъ должно происходить тогда, когда они подвергаются попеременно нагрѣванію и охлажденію, и потому полное измѣненіе поправки гипсотермометровъ было разложено *на время отъ начала до конца пользованія гипсотермометрами.*

**Анероиды.** Заканчивая описаніе производства барометрической нивеллировки, слѣдуетъ остановиться на оцѣнкѣ сравнительныхъ достоинствъ и недостатковъ двухъ употреблявшихся типовъ анероидовъ. Старые анероиды Naudet, бывшіе въ распоряженіи партіи, имѣли, какъ сказано выше, шкалу, раздѣленную на полумиллиметры давленія, и десятыя доли отсчитывались на-глазъ.

Уровней при анероидахъ не было, и установка приборовъ въ горизонтальное положеніе производилась глазо-

мѣрно, что, въ связи съ сравнительно значительнымъ разстояніемъ отъ стрѣлки до шкалы анероида, могло служить источникомъ ошибки въ чтеніи болѣе, чѣмъ на 0,1 мм.

У новыхъ анероидовъ, сдѣланныхъ по особому заказу, чтеніе показаній могло производиться, съ точностью до 0,05 мм. давленія, благодаря уровню и отсутствію параллакса при отсчетахъ; всѣ эти особенности новыхъ анероидовъ позволяли дѣлать отсчеты по нимъ съ большой точностью и увѣренностью. Необходимо отмѣтить также одну особенность новыхъ анероидовъ, именно, исключеніе температурной поправки: къ сожалѣнію, только одинъ изъ двухъ новыхъ анероидовъ, при повѣркѣ въ Главной Физической Обсерваторіи, оказался,—дѣйствительно, съ компенсированной температурной поправкой, другой же имѣлъ поправку $0{,}05 \times t$, гдѣ $t$ опредѣлялось по термометру.

Отсутствіе термометровъ въ новыхъ анероидахъ дѣлало пользованіе вторымъ новымъ анероидомъ затруднительнымъ, и имъ пользовались только при перевозкѣ барометровъ, когда во время наблюденій анероиды лежали неподвижно и термометръ, положенный на анероидъ *), имѣлъ достаточно времени для принятія температуры анероида. Необходимо также указать на главное и незначительное измѣненіе добавочныхъ поправокъ, что позволяло во многихъ случаяхъ обойтись безъ интерполяціи добавочныхъ поправокъ, при вычисленіи истиннаго давленія воздуха.

**Окончательная обработка полевыхъ данныхъ и вычисленіе отмѣтокъ.**

При окончательномъ вычисленіи отмѣтокъ, были приняты во вниманіе, какъ сказано выше, данныя повѣрки гипсотермометровъ въ Главной Физической Обсерваторіи. Путемъ интерполяціи значеній поправокъ гипсотермометровъ были исправлены поправки къ барографу постоянной станціи, а также поправки къ анероидамъ полевой станціи, опредѣленныя на мѣстѣ работъ.

*) Такой термометръ называется attaché.

**Общія замѣчанія о результатахъ барометрической нивеллировки на водораздѣлѣ.**

Конечные результаты описанной выше барометрической нивеллировки можно считать удовлетворительными; какъ было указано выше, цѣлью барометрической нивеллировки было нахожденіе наиболѣе пониженной точки на водораздѣлѣ и опредѣленіе ея отмѣтки относительно р. Кети. Изъ нижеслѣдующихъ данныхъ можно видѣть, поскольку при помощи барометрической нивеллировки были выполнены условія заданія. Отвѣтить на это позволяетъ наличность двойной инструментальной нивеллировки черезъ водораздѣлъ отъ р. Кети къ р. Тыѣ и одиночной по хребту водораздѣла, при чемъ ходы нивеллировки инструментальной совпадаютъ съ ходомъ нивеллировки барометрической, и имѣются общія для этихъ нивеллировокъ точки. Какъ видно изъ продольнаго профиля по хребту водораздѣла (Л. 5), наиболѣе пониженная точка на этой линіи была найдена, и именно черезъ нее прошла магистраль инструментальной нивеллировки. Далѣе, изъ инструментальнаго профиля по хребту водораздѣла видно, что инструментальныя отмѣтки по этой линіи колеблются отъ 79,72 до 84,98 саж., т. е. амплитуда колебаній на протяженіи около 12 верстъ немногимъ болѣе 5 саж.; и если при такомъ вяломъ профилѣ удалось выяснить барометрически взаимное положеніе точекъ по высотѣ и отыскать наиболѣе пониженную точку, то эту часть заданія можно считать выполненной болѣе, чѣмъ удовлетворительно.

Что касается точности опредѣленія высотъ, то на этотъ вопросъ можетъ дать отвѣтъ помѣщаемая ниже таблица, изъ которой видно, что вычисленныя отмѣтки нивеллировки барометрической и инструментальной различаются максимумъ на 4,88 саж., средняя же ошибка для 9 точекъ равна 3,36 саж. Кромѣ того, изъ таблицы можно усмотрѣть, что всѣ барометрическія точки понижены относительно инструментальныхъ. Изъ этого ясно, что въ данномъ случаѣ имѣетъ мѣсто систематическая ошибка, вхо-

дящая въ опредѣленіе измѣняющейся непрерывно добавочной поправки. Большую часть этой ошибки можно съ увѣренностью отнести за счетъ измѣненія поправки гипсотермометровъ. Слѣдуетъ также замѣтить, что указанная выше расходимость относится къ величинамъ *абсолютныхъ* отмѣтокъ точекъ: взаимныя же повышенія и пониженія на водораздѣлѣ имѣютъ ошибку, въ среднемъ, не болѣе 1 саж. Несомнѣнно, это еще разъ подтверждаетъ фактъ измѣненія поправокъ гипсотермометровъ *).

**Таблица отмѣтокъ точекъ, высоты которыхъ опредѣлены инструментально и барометрически.**

| №№ по порядку. | Наименованіе точекъ. | Отмѣтки инструментальныя, въ саж. | Отмѣтки барометрическія, въ саж. | Разность, саж. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Пересѣченіе главнаго визира съ поперечнымъ № 5 . . . . . | 82,89 | 79,84 | + 3,05 |
| 2 | Пересѣченіе главнаго визира съ поперечнымъ № 6 . . . . . | 82,29 | 77,73 | + 4,56 |
| 3 | Пересѣченіе главнаго визира съ поперечнымъ № 7 . . . . . | 80,59 | 76,65 | + 3,94 |
| 4 | Пересѣченіе главнаго визира съ поперечнымъ № 8 . . . . . | 80,10 | 77,12 | + 2,98 |
| 5 | Пересѣченіе главнаго визира съ дорогой Лукьянова-Тархова | 80,65 | 78,76 | + 1,79 |
| 6 | Пересѣченіе главнаго визира съ поперечнымъ № 9 . . . . . | 82,99 | 78,11 | + 4,88 |
| 7 | Деревянный Кр. Б . . . . . . | 84,51 | 79,84 | + 4,67 |
| 8 | Чугунный Кр. № 113 . . . . . | 63,72 | 61,21 | + 2,51 |
| 9 | Г. в. р. Тыи . . . . . . . . . | 60,91 | 59,00 | + 1,91 |
| | Среднее . . . | — | — | + 3,36 |
| | Или кругло . . . | — | — | + 3,50 |

*) Возможность измѣненія поправокъ гипсотермометровъ указываетъ на желательность имѣть при производствѣ точной барометрической нивеллировки ртутный берометръ или возможно чаще свѣрять гипсотермометры съ ртутными барометрами на метеорологическихъ станціяхъ.

### 6. *Перевозка барометровъ отъ д. Тарховой до села Яланскаго.*

**Цѣль перевозки барометровъ.** Перевозка барометровъ отъ д. Тарховой до с. Яланскаго имѣла цѣлью возможно точную связку отмѣтки д. Тарховой съ отмѣткой репера въ с. Яланскомъ, чѣмъ достигалась связка нивеллировокъ 1911 и 1912 гг.

**Промежуточныя станціи.** Этапы, на которыхъ производились барометрическія наблюденія, были слѣдующіе:

1) д. Тархова—реперъ 113; разстояніе . . . 17 верст.
2) Реперъ 113—д. Лукьянова; » . . . 23 »
3) д. Лукьянова—д. Масленникова; » . . . 22 »
4) д. Масленникова—с. Яланское; » . . . 20 »

**Производство работъ.** Перевозка барометровъ началась 6 сентября и была закончена 10 сентября.

Наблюденія были организованы слѣдующимъ образомъ.

Въ виду того, что двѣ пары гипсотермометровъ, употреблявшихся при точной барометрической нивеллировкѣ, расходились между собою при многогратномъ кипяченіи на 0,3 мм., было рѣшено, для большей надежности, пользоваться одной парой термометровъ, именно той, которая при свѣркѣ съ барометромъ Енисейской метеорологической станціи, не дала съ послѣднимъ никакой расходимости.

Работы велись такъ: послѣ опредѣленія добавочной поправки по гипсотермометру, одинъ изъ наблюдателей уѣзжалъ на слѣдующую станцію съ гипсотермометромъ и двумя анероидами (1862 и 1864), сохраняющими добавочную поправку хуже, чѣмъ тѣ анероиды (№ 69663 и 69664), которые оставались у наблюдателя на предыдущей станціи.

Немедленно по пріѣздѣ на слѣдующую станцію, наблюдателемъ производилось кипяченіе гипсотермометра и опредѣленіе добавочныхъ поправокъ анероидовъ; такое же

кипяченіе производилось въ теченіе дня еще два раза черезъ равные промежутки времени. Затѣмъ, когда пріѣзжалъ наблюдатель съ предыдущей станціи, производилось вновь опредѣленіе добавочныхъ поправокъ всѣхъ четырехъ анероидовъ, и работы продолжались дальше въ той же послѣдовательности. Число одновременныхъ черезъ часъ наблюденій на связующихъ точкахъ было не менѣе 8—12.

Для обработки полученныхъ данныхъ, были построены графикъ колебанія добавочныхъ поправокъ и эпюры давленій, измѣренныхъ посредствомъ анероидовъ.

Такъ какъ температуры воздуха измѣрялись почти одновременно на каждыхъ двухъ связующихъ точкахъ, и такъ какъ колебанія температуръ отъ одного наблюденія до другого были незначительны, то не было надобности въ построеніи графика колебанія температуры.

Имѣя одновременныя давленія и температуры воздуха въ двухъ точкахъ, по таблицамъ Iordan'a получали приближенныя высоты, разность которыхъ выражала разницу отмѣтокъ нивеллируемыхъ точекъ. Ариѳметическое среднее изъ величинъ, полученныхъ на основаніи n-кратныхъ наблюденій, даетъ окончательную, наиболѣе вѣроятную величину разности отмѣтокъ точекъ.

### 7. *Объ исчисленіи абсолютныхъ отмѣтокъ въ районѣ изслѣдованій Кемскаго варіанта.*

**Отмѣтка нуля барометра метеорологической станціи въ г. Енисейскѣ.**

При исчисленіи барометрически опредѣленныхъ въ 1911 году отмѣтокъ, точная отмѣтка нуля барометра Енисейской метеорологической станціи относительно уровня Балтійскаго моря была неизвѣстна, и отмѣтка нуля барометра была принята приблизительно равной 40,00 саж.

При работахъ 1912 года явилась возможность опре-

дѣлить точно отмѣтки нулей барометра *) Енисейской метеорологической станціи, связавъ ихъ инструментальной нивеллировкой съ маркой на соборѣ въ г. Енисейскѣ, отмѣтка которой надъ уровнемъ Балтійскаго моря была опредѣлена двойной нивеллировкой Обь-Енисейской партіей. По связкѣ нуля барометра съ названной маркой, отмѣтка нуля барометра, находившагося въ 1911 году въ зданіи Городской Управы, которымъ пользовались въ 1911 году, была опредѣлена: 37,529 саж. Такимъ образомъ, принятая въ 1911 г. отмѣтка нуля барометра была преувеличена на величину 40,000—37,529 = 2,471 саж., почему для приведенія опредѣленныхъ барометрически относительно Енисейской станціи въ 1911 году отмѣтокъ слѣдуетъ изъ всѣхъ отмѣтокъ 1911 года вычитать величину: 2,471 саж. или кругло 2,47 саж.

**Приводка для отмѣтокъ, опредѣленныхъ барометрически въ 1911 г.**

**Приводка для отмѣтокъ инструментальной нивеллировки 1911 г.**

Такъ какъ инструментальная нивеллировка 1911 г. (при изслѣдованіяхъ Сочуръ-Кемскаго варіанта) была связана въ 1912 г. съ инструментальной нивеллировкой Обь-Енисейской партіи, то, на основаніи отмѣтокъ репера № 60 у с. Усть-Кемскаго, по даннымъ 1911 и 1912 гг., вычисляется приводка инструментальныхъ отмѣтокъ и абсолютныхъ. По даннымъ 1911 г., отмѣтка репера № 60 равна— 40,130 саж., а по даннымъ 1912 г.—38,757, слѣдовательно, для приводки отмѣтокъ инструментальной нивеллировки 1911 г. къ отмѣткамъ абсолютныхъ, надо изъ отмѣтокъ 1911 г. вычитать 1,373 саж.

**Приводка для нивеллировокъ 1912 г.**

Инструментальная и барометрическая нивеллировки на Кеть-Тыйскомъ водораздѣлѣ, за неимѣніемъ точныхъ исходныхъ отмѣтокъ въ районѣ изслѣдованій, были, какъ указано выше, привязаны барометрически по способу пере-

*) Въ сентябрѣ 1911 года барометръ Енисейской метеорологической станціи былъ перенесенъ изъ зданія Городской Управы въ зданіе Мужской Гимназіи.

возки барометровъ къ отмѣткѣ стола временной барометрической станціи въ с. Яланскомъ, служившей опорной нивеллировочной отмѣткой при рекогносцировкахъ 1911 г.

Хотя отмѣтка репера на р. Тыѣ относительно стола квартиры въ д. Тарховой была уже опредѣлена до перевозки барометровъ, тѣмъ не менѣе было признано полезнымъ включить этотъ этапъ въ перевозку барометровъ, чтобы имѣть возможность судить о степени точности, съ какой опредѣлены барометрически отмѣтки при этой перевозкѣ. Разница между нивеллировками барометрической и инструментальной получилась равной 65,980—65,055=0,925 с.

Отмѣтка стола станціи въ с. Яланскомъ въ 1911 г., по инструментальной связкѣ съ водомѣрнымъ постомъ въ г. Енисейскѣ, была дана 50,4 саж. Принимая же вышеуказанную разницу между принятой въ 1911 г. отмѣткой 0 барометра и истинной, опредѣленной въ 1912 г.: 2,47 с., имѣемъ отмѣтку стола въ с. Яланскомъ: 50,4 — 2,47 = = 47,93 саж. Эта отмѣтка и была принята для вычисленія отмѣтки стола въ д. Тарховой. Отмѣтка стола въ д. Тарховой получилась равной 68,36 вмѣсто первоначальной условной 69,70. На этомъ основаніи, всѣ условныя отмѣтки, полученныя при работахъ въ 1912 году и помѣщенныя въ полевыхъ книжкахъ, были уменьшены на 1,34 саж. Такъ какъ точная отмѣтка стола въ с. Яланскомъ ко времени подсчета барометрически опредѣленныхъ отмѣтокъ не была извѣстна, то, для приведенія всѣхъ отмѣтокъ 1912 года къ абсолютнымъ, надо прибавить 2,470—1,373 = =1,097 саж. или кругло 1,10 саж.

**Сравненіе отмѣтокъ по даннымъ 1911 и 1912 г.**

Въ заключеніе, интересно сличить отмѣтки: 1) стола станціи въ д. Тарховой и 2) горизонта воды р. Кети у д. Тарховой, полученныя по даннымъ барометрической нивеллировки 1911 и 1912 гг. Замѣтимъ, что отмѣтки въ д. Тарховой въ 1911 г. были опредѣлены посредствомъ

перевозки барометровъ отъ г. Енисейска въ с. Маковское (около 85 верстъ) и отъ с. Маковскаго въ д. Тархову (около 60 верстъ). Отмѣтка стола въ д. Тарховой, по опредѣленію 1911 года = 70,7 саж.; вводя вышеуказанную поправку 2,47 саж., имѣемъ отмѣтку 70,7 — 2,47 = 68,23; по опредѣленію 1912 г. та же отмѣтка, какъ указано выше, = =68,36 *).

Горизонтъ Кети у д. Тарховой въ 1911 г. опредѣленъ барометрически = 66,3; вводя поправку 2,47, имѣемъ 66,3— —2,47=63,83 саж.; по инструментальной же нивеллировкѣ 1912 г. горизонтъ воды тамъ же = 63,90. Оба горизонта взяты при низкомъ стояніи воды. Какъ видно, въ обоихъ случаяхъ расходимость нивеллировокъ получилась незначительная.

**Окончательныя принятыя приводки для нивеллировокъ 1911 1912 гг.**

Для наглядности, всѣ вычисленныя величины приводокъ выписаны въ слѣдующей таблицѣ:

| | |
|---|---|
| 1. Приводка инструментальныхъ нивеллировочныхъ отмѣтокъ 1911 г. къ абсолютнымъ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,373 саж. |
| 2. Приводка барометрическихъ отмѣтокъ 1911 г., связанныхъ съ нулемъ барометра Енисейской метеорологической станціи, къ абсолютнымъ . . . . . . . . . . . . | 2,471 » |
| 3. Приводка барометрическихъ и инструментальныхъ отмѣтокъ 1912 г. къ абсолютнымъ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,110 » |

*) Наблюденія въ 1911 и въ 1912 гг. производились въ одной и той же квартирѣ.

**Нивеллировка дорожнаго отряда Переселенческаго Управленія.**

Кромѣ вышеприведенныхъ данныхъ, для вычисленія абсолютныхъ отмѣтокъ д. Тарховой и села Маковскаго въ распоряженіи партіи была еще выкопировка изъ полевой книжки дорожнаго отряда Переселенческаго Управленія по нивеллировкѣ дороги отъ д. Тарховой до с. Маковскаго. Пикеты этой нивеллировки были связаны нивеллировкой Обь-Енисейской партіи съ реперами водомѣрныхъ постовъ въ д. Тарховой и с. Маковскомъ. (л. 1 и л. 2).

Нивеллировка дорожнаго отряда Переселенческаго Управленія (одиночная) производилась безъ забиванія точекъ, съ установкой реекъ на землю. Рейки, употреблявшіяся при нивеллировкѣ, были ленточныя, прибиваемыя къ деревяннымъ доскамъ.

По даннымъ этой нивеллировки и связки точекъ дорожнаго отряда съ реперами партіи, отмѣтка чугуннаго репера № 118 на водомѣрномъ посту въ с. Маковскомъ, исчисленная отъ репера на водомѣрномъ посту въ д. Тарховой, связанной барометрически съ Яланскимъ, получилась равной 53,634, а отмѣтка сваи № 13 водомѣрнаго поста въ с. Маковскомъ получилась равной 52,152 (нуль водомѣрнаго поста).

Между тѣмъ, та же отмѣтка нуля поста въ Маковскомъ, по даннымъ барометрической нивеллировки 1911 г. и инструментальной нивеллировки 1875 г., равна приблизительно 64,78—2,47=62,31.

**Расходимость отмѣтокъ у с. Маковскаго.**

Такимъ образомъ, расходимость отмѣтокъ у с. Маковскаго, по даннымъ разныхъ нивеллировокъ, равна 62,31—52,132 = 10,158 саж. или кругло 10 саж. Эта разница, при нанесеніи высотныхъ данныхъ, не принималась во вниманіе, такъ какъ источникъ этой расходимости не можетъ быть установленъ точно: конечно, эта невязка представляетъ результатъ суммированія неточностей опредѣленія отдѣльныхъ высотъ по всѣмъ нивеллировкамъ, на

основанiи которыхъ исчислены вышеприведенныя отмѣтки с. Маковскаго, а именно:

1) 1-ая вѣтвь, отъ с. Яланскаго до с. Маковскаго (60 верстъ), была пронивеллирована одинъ разъ экспедицiей лейтенанта Сиденснера въ 1875 г. и барометрически Обь-Енисейской партiей въ 1911 г.

2) 2-ая вѣтвь, отъ с. Яланскаго до д. Тарховой (80 в.),— барометрически въ 1912 г.

3) 3-я вѣтвь, отъ д. Тарховой до с. Маковскаго,—барометрически въ 1911 г. и инструментально дорожнымъ отрядомъ Переселенческаго Управленiя.

Сопоставимъ данныя, на основанiи которыхъ были получены отмѣтки с. Маковскаго въ 1911 и 1912 гг.

1 вѣтвь.

Отмѣтка с. Маковскаго въ 1911 г. была опредѣлена барометрически перевозкой барометровъ Яланское—Рыбное—Маковское, и полученныя данныя сравнены приблизительно съ данными одиночной нивеллировки Сиденснера въ 1875 г.; это сопоставленiе дало незначительную расходимость, а именно: по даннымъ Сиденснера, приблизительная отмѣтка барометрической станцiи въ с. Маковскомъ равна 78 саж. (приблизительно), а по даннымъ барометрической нивеллировки равна 77,9 саж.

2 вѣтвь.

Нивеллировка отъ с. Яланскаго до д. Тарховой была произведена барометрически въ 1912 г.; подробности ея производства описаны; какъ видно изъ этого описанiя, расходимость отдѣльныхъ опредѣленiй не превышала 2 саж.

3-я вѣтвь.

По барометрической нивеллировкѣ 1911 года, отмѣтка нуля водомѣрнаго поста въ с. Маковскомъ получилась разнящейся отъ отмѣтки, данной Переселенческимъ Управленіемъ приблизительно на 10 саж.

На основаніи изложенныхъ соображеній, можно предполагать, что отмѣтка с. Маковскаго нѣсколько ниже, а отмѣтка д. Тарховой нѣсколько выше принятой, но установить точно величину приводки, за неимѣніемъ данныхъ, не представляется возможнымъ, главнымъ образомъ, потому, что въ составъ нивеллировокъ входятъ одиночныя опредѣленія (хотя бы и инструментальныя), а, значитъ, не гарантированныя отъ грубыхъ ошибокъ.

## ГЛАВА III.

### Проектныя предположенія и приблизительное исчисленіе стоимости Кеть-Тыя-Кемской вѣтви варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути (отъ устья рѣки Озерной до устья р. Кеми).

**Общія данныя.** Изъ приведеннаго въ предыдущихъ главахъ краткаго описанія района между рѣками Кетью и Кемью видно, что единственнымъ удобнымъ мѣстомъ для соединенія названныхъ рѣкъ воднымъ путемъ является сравнительно узкій гребень, нѣсколько южнѣе д. Тарховой, въ мѣстѣ наибольшаго сближенія рр. Б. Кети и Тыи. Главное достоинство намѣченнаго направленія заключается въ томъ, что, какъ было указано выше, соединяя каналомъ рр. Б. Кеть и Тыю, возможно питать водораздѣльный бьефъ непосредственно изъ Кети; указанное соединеніе Б. Кети и Тыи намѣчалось рекогносцировочными изысканіями 1911 года; тогда же по этому направленію были составлены и проектныя предположенія, для сравненія варіантовъ: Кеть-Касовскаго, Кеть-Сочуръ-Кемскаго и Кеть-Тыя-Кемскаго. Болѣе детальныя изслѣдованія 1912 года намѣтили варіантъ: Б. Кеть-Еловка-Тыя-Кемь, каковое направленіе проходило черезъ болѣе низкій водораздѣлъ, чѣмъ водораздѣлъ Кеть-Тыйскаго варіанта. Но такъ какъ названныя изысканія дали конечные результаты, очень близкіе къ окончательнымъ результатамъ

изслѣдованій 1911 г., то исчисленная по даннымъ 1911 года приблизительная стоимость вѣтви Обь-Енисейскаго воднаго пути отъ устья р. Озерной по рр. Кети и Б. Кети черезъ водораздѣлъ на Тыю и Кемь до устья послѣдней, будетъ незначительно отличаться отъ стоимости вѣтви воднаго сообщенія, если ее провести по направленію: Кеть, Б. Кеть, водораздѣлъ, Еловка, Тыя, Кемь. Имѣя въ виду изложенное, а также принимая во вниманіе отрицательные результаты изысканій болѣе южныхъ варіантовъ Обь-Енисейскаго воднаго пути, чѣмъ существующее Кеть-Касовское сообщеніе, можно ограничиться исполненнымъ въ 1911 году эскизнымъ исчисленіемъ стоимости вѣтви Кеть-Кемскаго направленія для варіанта: Кеть-Тыя-Кемь.

**Составъ вѣтви Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта.**

Въ составъ Кеть-Тыя-Кемской вѣтви входятъ слѣдующія рѣки:

| | | |
|---|---|---|
| а) р. Кеть отъ устья р. Озерной до слiянія р. Б. и М. Кети (выше с. Маковскаго) | 333 | в. |
| б) р. Б. Кеть | 30 | » |
| в) Водораздѣльный бьефъ | 13 | » |
| г) р. Тыя | 67 | » |
| д) р. Кемь | 37 1/2 | » |
| Итого | 480 1/2 | в. |

Опишемъ вкратцѣ всѣ тѣ элементы, которые являются характерными для Кеть-Тыя-Кемской вѣтви, какъ для пути сообщенія:

1) Водоносность входящихъ въ составъ воднаго пути рѣкъ; 2) продольный профиль; 3) условія питанія водораздѣльнаго бьефа; 4) продолжительность навигаціи; 5) время, необходимое для прохода пути судномъ; 6) характеръ грунтовъ обслуживаемаго воднымъ путемъ района: а) въ

строительномъ отношеніи, б) въ культурно-агрономическомъ отношеніи; 7) стоимость.

**Водоносность входящихъ въ составъ пути рѣкъ.**

Р. *Кеть*, отъ устья р. Озерной до сліянія рр. Б. и М. Кети. По наблюденіямъ у с. Маковскаго, расходъ воды Кети—не менѣе 0,77 куб. саж. въ сек.

Р. *Б. Кеть* у д. Тарховой. Расходъ—воды минимумъ 0,30 куб. саж. въ сек.

Р. *Тыя*. Расходъ воды колеблется отъ 0 въ верховьяхъ до 0,276 куб. саж. въ сек. близъ устья.

Р. *Кемь*. Минимальный расходъ близъ устья—не менѣе 1 куб. саж. въ сек.

**Продольный профиль.**

Возвышеніе верхней точки водораздѣла надъ горизонтомъ воды Кети у устья р. Озерной . . 59,90 саж.

Возвышеніе той же точки надъ горизонтомъ воды р. Енисея (у устья р. Кеми) . . . . . . . 53,50 »

Задавшись величиной подпоровъ плотинъ 1,50 саж. и 2,00 саж. и намѣтивъ сооруженія на продольномъ профилѣ воднаго пути, получаемъ общее число сооруженій на вѣтви воднаго пути отъ устья р. Озерной до устья р. Кеми:

(Лист. 9).

Съ подпоромъ 1,5 саж. . . . . . . 19
Съ подпоромъ 2,0 саж. . . . . . 16

**Условія питанія водораздѣльнаго бьефа.**

Водораздѣльный бьефъ начинается отъ р. Б. Кети и идетъ глубокой выемкой до р. Тыи (глубина выемки 17,68 саж.). Такъ какъ р. Тыя въ верхней своей части имѣетъ очень мало воды, а р. Б. Кеть сравнительно богата водой—минимумъ 0,30 куб. саж. въ сек., то питаніе системы предположено производить изъ р. Б. Кети. Расположивъ плотину ниже сліянія рр. М. и Б. Кети, *вѣроятно* *), будетъ

*) Не имѣется инструментальной нивеллировки.

возможно пользоваться для питанія водораздѣльнаго бьефа также водой и М. Кети, вслѣдствіе чего минимальный расходъ на водораздѣльномъ бьефѣ будетъ не менѣе 0,77 куб. саж. въ сек., что составляетъ 66528 куб. саж. въ сутки.

Между тѣмъ, для питанія системы потребуется слѣдующее количество воды, исчисляемое: 1) на пропуски судовъ черезъ шлюзы и 2) на фильтрацію и испареніе.

Считая въ сутки 40 шлюзованій и принимая объемъ сливной призмы равнымъ $55 \times 8 \times 2{,}00 = 880$ куб. саж. (см. ниже «Основныя положенія») получаемъ, что расходъ воды въ сутки на пропуски судовъ будетъ равенъ: $880 \times 40 = 35200$ куб. саж.

По даннымъ наблюденій надъ испареніемъ у г. Енисейска и у с. Яланскаго въ 1911—1912 гг., наибольшая величина суточнаго испаренія съ поверхности воды выражается слоемъ, высотою 3 мм.; наибольшая же величина испаренія въ мѣсяцъ равна максимумъ 41,1 мм., что даетъ въ сутки, въ среднемъ, $\frac{41{,}1}{30} = 1{,}4$ мм.

Потери воды отъ фильтраціи можно принять равнымъ въ сутки 2,5 мм. Такимъ образомъ, общая высота слоя воды, теряющейся на испареніе и фильтрацію, равна $1{,}4 + 2{,}5 = 3{,}9$ мм. въ сутки, или кругло 0,002 саж. Принимая площадь бьефовъ равной приблизительно 3.000.000 кв. саж., получаемъ потери на испареніе и фильтрацію: $0{,}002 \times 3.000.000 = 6.000$ куб. саж. въ сутки.

**Общій расходъ воды на питаніе водораздѣльнаго бьефа.**

Присоединяя къ полученной величинѣ исчисленный выше расходъ воды на шлюзованіе, найдемъ, что общій расходъ воды, потребной для питанія водораздѣльнаго бьефа, выразится величиной: $35.200 + 6.000 = 41.200$ куб. саж. въ сутки. Между тѣмъ, минимальный суточный расходъ воды р. Кети, какъ было указано выше, равенъ 66.528 куб. саж.

Отсюда слѣдуетъ, что питаніе водораздѣльнаго бьефа вполнѣ обезпечено водой.

**Продолжительность навигаціи.**

Продолжительность навигаціи для описываемаго воднаго пути, примѣрно, можетъ быть установлена по даннымъ наблюденій водомѣрныхъ постовъ, расположенныхъ въ характерныхъ по географической широтѣ пунктахъ.

Эти, къ сожалѣнію немногочисленныя данныя, помѣщены въ слѣдующей таблицѣ:

| №№ по порядку. | Наименованіе рѣкъ. | Мѣсто расположенія поста. | Сѣверная широта. | Среднее начало навигаціи. | Средній конецъ навигаціи. | Средняя продолжительность навигаціи. | По даннымъ за годы. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Р. Кеть . . . | у устья р. Озерной. | 58°53′ | 1 мая. | 10 окт. | 162 | 1898—1910 |
| 2 | Р. Озерная. | у устья. | — | 21 апр. | 10 окт. | 172 | 1900—1910 |
| 3 | Р. Енисей . | у города Енисейска. | 58°27′ | 9 мая. | 11 окт. | 153 | 1902—1912 |

Изъ таблицы видно, что продолжительность навигаціи колеблется отъ 154 дней на Енисеѣ до 172 дней на Озерной. Для расчетовъ принята средняя цифра—160 дней.

**Время, необходимое для прохода судна отъ устья р. Озерной до устья рѣки Кеми.**

Для вычисленія времени, необходимаго для прохода судна отъ устья р. Озерной до устья р. Кеми, примемъ въ основу слѣдующія данныя: среднюю скорость движенія буксирнаго парохода съ возомъ по искусственному водному пути 5 верстъ въ часъ; время, потребное для шлюзованія, 0,5 час.

Число часовъ хода: $\frac{480}{5} = 96$.

Время для 35 шлюзованій: $0,5 \times 35 = 17,5$ часовъ; всего $96 + 17,5 = 103,5$ час.

**Характеръ грунтовъ.**

Р. Кеть и р. Б. Кеть имѣютъ грунты песчаные и глинистые съ примѣсью ила. Каменистыхъ грунтовъ не встрѣчается вовсе; только въ одномъ мѣстѣ, ниже с. Маковскаго въ 12 верстахъ, на правомъ берегу р. Кети наблюдается выходъ песчаниковъ, повидимому, валуннаго характера.

Берега рѣкъ изобилуютъ болотами. По рр. Тыѣ и Кеми болота встрѣчаются преимущественно въ верховьяхъ р. Тыи. Грунты главнымъ образомъ глинистые и песчаные.

**Характеръ грунтовъ въ агрономическомъ и культурномъ отношеніяхъ.**

Что касается характера грунтовъ въ агрономическомъ и культурномъ отношеніяхъ, то относительно р. Кети опредѣленныхъ свѣдѣній почти нѣтъ; земледѣліе, хотя и возможно по берегамъ рѣки, но требуетъ большихъ подготовительныхъ работъ по расчисткѣ тайги и осушенію болотъ.

Мѣстность же по р. Тыѣ и Кеми вполнѣ пригодна для земледѣльческой культуры, и съ 1911 года въ районѣ между с. Маковскимъ и г. Енисейскомъ идетъ дѣятельная работа Переселенческаго Управленія по нарѣзкѣ новыхъ участковъ для переселенцевъ.

**Исчисленіе стоимости.**

Переходя къ вопросу объ исчисленіи стоимости воднаго пути, слѣдуетъ замѣтить, что исчисленіе стоимости описываемой вѣтви исполнено лишь эскизно, за неимѣніемъ точныхъ данныхъ. Проектныя предположенія и приблизительная смѣта для Кеть-Тыя-Кемской вѣтви составлены по тѣмъ же основнымъ заданіямъ и по той же схемѣ, какъ и для Сочуръ-Кемской вѣтви (для возможности ихъ сравненія).

**Основныя положенія.**

Основныя положенія для составленія проектныхъ предположеній извлечены изъ проекта основныхъ положеній

для Камско-Иртышскаго воднаго пути. Они состоятъ изъ слѣдующихъ главнѣйшихъ пунктовъ:

1) водный путь долженъ пропускать судна, длиною 50 саж., шириною 7,5 саж., осадкою 10 четвертей аршина и грузоподъемностью 120.000 пуд.;

2) поперечные размѣры каналовъ должны имѣть такое поперечное сѣченіе, чтобы отношеніе площадей сѣченія канала и погруженной въ воду части судна было равно четыремъ;

3) закругленія каналовъ дѣлаются радіусомъ, равнымъ шестикратной длинѣ судна. Только въ исключительныхъ случаяхъ, если примѣненіе такихъ радіусовъ вызываетъ значительные расходы, допускаются радіусы закругленій не менѣе тройной длины судна;

4) основные размѣры баржъ, шлюзовъ, каналовъ и радіусовъ закругленій помѣщены въ слѣдующей таблицѣ:

| Баржи. | | | | Шлюзы. | | | Каналы. | | | Радіусы закругленій при размѣрахъ, равныхъ: | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Грузоподъемность, въ пудахъ. | Длина. | Ширина. | Осадка. | Длина между королями. | Ширина. | Глубина на короляхъ. | Глубина. | Ширина по верху. | Ширина по дну. | 6-ти-кратной длинѣ судна. | 3-хъ-кратной длинѣ судна. |
| 120 000 | 50 | 7,5 | 0,83 | 55 | 8,0 | 1,2 *) | 1,1*) | 25,2 | 18,8 | 300 | 150 |

5) Для постройки примѣняется камень, бетонъ и желѣзо. Дерево допускается для укрѣпленія откосовъ каналовъ.

*) Въ новомъ проектѣ основныхъ заданій для Обь-Енисейскаго воднаго пути принята глубина на короляхъ шлюзовъ 1,35 саж.; глубина каналовъ также 1,35 саж.

**Пропускная способность.**

Какъ видно изъ этихъ заданій, типовымъ судномъ является баржа, подымающая 120.000 пудовъ; при 40 шлюзованіяхъ въ сутки и продолжительности навигаціи 160 дней, теоретическая пропускная способность пути въ навигацію равна: 12.000 × 40 × 160 = 768 милліоновъ пудовъ.

**Типы искусственныхъ сооруженій.**

Типы искусственныхъ сооруженій (плотинъ и шлюзовъ) взяты изъ проектовъ шлюзованій рр. Сѣв. Донца и Дона; количество работъ по постройкѣ шлюзовъ и плотинъ было опредѣлено также примѣнительно къ даннымъ указанныхъ проектовъ (Вып. XXII и XXV «Матеріаловъ для описанія Русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій»).

**Земляныя работы.**

Что касается земляныхъ работъ по устройству каналовъ и дамбъ, то количество ихъ было исчислено слѣдующимъ образомъ: по принятому нормальному типу поперечнаго сѣченія канала были вычислены площади для разныхъ глубинъ канала, и по этимъ даннымъ построена кривая площадей поперечнаго сѣченія канала, въ зависимости отъ глубины выемки канала; зная глубины выемокъ, нетрудно было графически опредѣлить по построенной кривой требуемую площадь сѣченія канала, а затѣмъ и объемъ земляныхъ работъ.

**Единичныя цѣны.**

Единичныя цѣны были установлены для слѣдующихъ главныхъ матеріаловъ и работъ: 1) камня, 2) цемента, 3) желѣза, 4) бутовой кладки, 5) бетонной кладки, 6) перемычекъ, 7) земляныхъ работъ. При установленіи единичныхъ цѣнъ, были приняты во вниманіе, какъ данныя Томскаго Округа Путей Сообщенія, такъ и тѣ данныя, которыя были собраны на мѣстѣ изъ опросовъ свѣдущихъ лицъ. Не останавливаясь на деталяхъ опредѣленія цѣнъ, приведемъ ихъ въ слѣдующей таблицѣ:

| №№ | Наименованіе матеріаловъ и работъ. | Наименованіе единицы. | Цѣна. | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Руб. | К. |
| 1 | Камень . . . . . . . . . . | 1 куб. саж. | 90 | — |
| 2 | Цементъ . . . . . . . . | 1 пудъ. | 1 | 40 |
| 3 | Желѣзо въ дѣлѣ . . . . . | 1 „ | 5 | — |
| 4 | Чугунъ въ дѣлѣ . . . . . . | 1 „ | 4 | 60 |
| 5 | Бутовая кладка . . . . . | 1 куб. саж. | 243 | — |
| 6 | Бетонная кладка . . . . | 1 „ „ | 278 | — |
| 7 | Перемычка двойная . . . . . | 1 пог. „ | 265 | — |
| 8 | Земляныя работы . . . . . . | 1 куб. „ | 3 | 50 |

Примѣчаніе. Камень предположено доставлять съ Енисея.

**Единичныя стоимости сооруженій и ихъ частей.**

Принявъ указанныя единичныя цѣны и количество работъ, примѣнительно къ типамъ сооруженій на рр. Сѣв. Донцѣ и Дону, вычислимъ среднія единичныя стоимости сооруженій и ихъ частей для подпоровъ 1,50 саж. и 2,00 саж. Эти данныя помѣщены въ слѣдующей таблицѣ (Стр. 59).

Какъ видно изъ продольнаго профиля, общее число шлюзовъ на вѣтви воднаго пути отъ устья Озерной до устья Кеми равно 35, изъ которыхъ 19—съ подпоромъ 1,50 саж., а 16—съ подпоромъ 2,00 саж.

Что касается плотинъ Поаре, то число ихъ можетъ быть уменьшено до 29 (19—съ подпоромъ 1,50 саж. и 10—съ подпоромъ 2,00 саж.), такъ какъ въ восточной части пути, ближайшей къ водораздѣльному бьефу, можно ограничиться одними шлюзами, а незначительный избытокъ весенней воды пропускать черезъ небольшіе водосливы.

| №№ | Наименованіе сооруженій. | Стоимость въ рубляхъ. |
|---|---|---|
| 1 | 1 каменный шлюзъ для подпора 1,50 саж. . . | 400.300 |
| 2 | 1 каменный шлюзъ для подпора 2,00 саж. . . | 505.150 |
| 3 | 1 погонная сажень плотины Поаре для подпора 1,50 саж. . . . . . . . . . . . . . . | 5.900 |
| 4 | 1 погонная сажень плотины Поаре для подпора 2,00 саж. . . . . . . . . . . . | 6.100 |
| 5 | 2 каменныхъ устоя для плотины системы Поаре съ подпоромъ 1,50 саж. . . . . . . . . | 91.400 |
| 6 | 2 каменныхъ устоя для плотины системы Поаре съ подпоромъ 2,00 саж. . . . . . . . . . | 91.400 *) |

Общее число погонныхъ саженъ плотинъ Поаре приблизительно равно:

съ подпоромъ 1,50 саж. . . . 773 саж.
съ подпоромъ 2,00 саж. . . . 164 саж.

Кромѣ перечисленныхъ выше работъ, а именно: земляныхъ и по устройству искусственныхъ сооруженій, имѣется еще много другихъ статей расхода, какъ-то: на предварительныя работы, изысканія, устройство подъѣздныхъ путей, пріобрѣтеніе строительнаго инвентаря, гражданскія сооруженія, техническій надзоръ, контроль и проч. Размѣры этихъ расходовъ исчислены примѣнительно къ мѣстнымъ условіямъ и помѣщены въ слѣдующей Сборной таблицѣ.

*) Стоимость взята такая же, какъ и для подпора 1,50 саж., съ цѣлью упрощенія подсчетовъ, тѣмъ болѣе, что трудно опредѣлить точно среднюю стоимость земляныхъ работъ въ этихъ случаяхъ.

# Сборная таблица *)

по приблизительному исчисленію стоимости сооруженія вѣтви варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути, отъ устья р. Озерной, по направленію Кеть—Тыя—Кемь, до устья р. Кеми.

| Глава. | Статья. | НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ. | Количество. | По цѣнѣ, руб. | На сумму, руб. | Процентное отношеніе расходовъ по отдѣльнымъ статьямъ къ общей суммѣ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | | Предварительныя работы: | | | | |
| | 1 | Окончательныя изысканія, разбивка трассы и сооруженій . . . . . | 480 | 150 | 72.000 | — |
| | 2 | Рубка лѣса и карчеваніе | — | — | 500.000 | — |
| | 3 | Устройство подъѣздныхъ сухопутныхъ дорогъ, верстъ . . . . . . . . | 480 | 1.000 | 480.000 | — |
| | 4 | Устройство жилыхъ помѣщеній для техническаго надзора, кв. саж. | 600 | 50 | 30.000 | — |
| | 5 | Пріобрѣтеніе пароходовъ | 4 | 150.000 | 600.000 | — |
| | 6 | „ баржъ . . | 8 | 12.000 | 96.000 | — |
| | 7 | Пріобрѣтеніе машинъ и орудій: экскаваторовъ, землечерпательницъ, буровыхъ инструментовъ, покупка лошадей и др. | — | — | 2.000.000 | — |
| | 8 | Телеграфъ и телефонъ, вер. | 480 | 300 | 14.000 | — |
| | | Итого по главѣ I | — | — | 3.922.000 | 7,15 |

*) Всѣ данныя, помѣщенныя въ Сборной таблицѣ, изображены графически на л. 11.

| Глава. | Статья. | НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ. | Количество. | По цѣнѣ, руб. | На сумму, руб. | Процентное отношеніе расходовъ по отдѣльнымъ статьямъ къ общей суммѣ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| II | | Земляныя работы: | | | | |
| | 1 | По устройству каналовъ и сооруженій, куб. саж. . | 3.200.000 | 3,50 | 11.200.000 | 20,42 |
| | 2 | Тоже на водораздѣльномъ бьефѣ . . . . | 2.900.000 | 3,50 | 10.150.000 | 18,51 |
| | | Итого по главѣ II | — | — | 21.350.000 | 38,93 |
| III | | Устройство шлюзовъ: | | | | |
| | 1 | а) съ подпоромъ 1,50 с., шт. | 19 | 400.300 | 7.605.700 | — |
| | | б) „ 2,00 „ „ | 10 | 505.150 | 8.082.400 | — |
| | | Итого по главѣ III | — | — | 15.688.100 | 28,61 |
| IV | | Устройство плотинъ: | | | | |
| | | а) съ подпоромъ 1,50 саж.: | | | | |
| | | 1) погонныхъ саж. . . | 773 | 5.900 | 4.560.700 | — |
| | | 2) устоевъ къ нимъ, паръ | 19 | 91.400 | 1.736.600 | — |
| | | б) съ подпоромъ 2,00 саж.: | | | | |
| | | 1) погонныхъ саж. . . | 164 | 6.180 | 1.000.400 | — |
| | | 2) устоевъ къ нимъ, паръ | 10 | 91.400 | 914.000 | — |
| | | Итого по главѣ IV | — | — | 8.211 700 | 14,97 |

| Глава. | Статья. | НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ. | Количество. | По цѣнѣ, руб. | На сумму, руб. | Процентное отношеніе расходовъ по отдѣльнымъ статьямъ къ общей суммѣ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | Устройство бечевника, вер. | 480 | 700 | 336.000 | 0,61 |
| | | Итого по главѣ V | — | — | 336.000 | 0,61 |
| VI | | Гражданскія зданія . . | — | — | 350.000 | — |
| | | Итого по главѣ VI | — | — | 350.000 | 0,64 |
| | | Итого по главѣ I—VI | — | — | 49.857.800 | — |
| VII | | Администрація, техническій надзоръ, контроль и непредвидѣнные расходы, 10% отъ всей суммы . . . . . | — | — | 4.985.780 | 9,09 |
| | | Итого по главѣ VII | — | — | 4.985.780 | 9,09 |
| | | Стоимость всего варіанта | — | — | **54.843.580** | — |
| | | или кругло . . . | — | — | **54.844.000** | — |

# ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Какъ видно изъ предыдущаго изложенія, вопросъ о возможности воднаго соединенія р. Кети съ рѣкою Кемью освѣщенъ общими рекогносцировочными изслѣдованіями и барометрическими нивеллировками въ 1911 и 1912 гг.; выбранный же на основаніи данныхъ барометрическихъ нивеллировокъ варіантъ Кеть-Тыя-Кемскій былъ изслѣдованъ въ районѣ наибольшаго сближенія рѣкъ Кети и Тыи болѣе детально, посредствомъ инструментальной нивеллировки и подробной барометрической нивеллировки; на основаніи полученныхъ данныхъ, были составлены проектныя предположенія на сооруженіе вѣтви Обь-Енисейскаго воднаго пути отъ устья рѣки Озерной по рр. Кети, Тыѣ (Еловкѣ) и Кеми до устья послѣдней. Приблизительно исчисленная стоимость названной вѣтви выразилась суммой 54.844.000 руб., при чемъ водораздѣльный бьефъ запроектированъ въ 17-саженной выемкѣ, длиною около $14^1/_2$ верстъ.

Между тѣмъ, стоимость Кеть-Касовскаго варіанта (отъ устья р. Озерной до устья р. Б. Кети), исчисленная по принятымъ для Кеть-Тыя-Кемской вѣтви основнымъ заданіямъ, равна 23.384.000 р. (л. 11), т. е. на 31.460.000 р. менѣе. Столь значительная разница въ стоимости сравниваемыхъ варіантовъ объясняется 1) чрезвычайно большими работами на водораздѣльномъ бьефѣ Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта и 2) значительно болѣе высокой абсолютной от-

мѣткой водораздѣла между Кетью и Тыей, что явилось причиной необходимости устройства на Кеть-Тыя-Кемскомъ варіантѣ большаго числа сооруженій.

Оставляя даже въ сторонѣ техническія трудности сооруженія 17-саженной выемки и принимая лишь во вниманіе вышеуказанныя стоимости варіантовъ существующаго Кеть-Касовскаго и болѣе южнаго Кеть-Тыя-Кемскаго, соотвѣтственно: 23.384.000 руб. и 54.844.000 руб., нельзя не притти къ заключенію, что столь значительное превышеніе стоимости, на 31.460.000 руб., южнаго направленія Обь-Енисейскаго воднаго пути, по сравненію съ существующимъ Кеть-Касовскимъ, заставляетъ рѣшить вопросъ категорически въ пользу Кеть-Касовскаго направленія.

Въ прилагаемыхъ журналахъ Техническаго Совѣщанія Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, № 50 и № 77 (Приложенія II и III), приведены какъ результаты разсмотрѣнія названнымъ Совѣщаніемъ отчетовъ по изслѣдованію и составленію проектныхъ предположеній варіантовъ Обь-Енисейскаго воднаго пути, такъ и заключеніе Техническаго Совѣщанія относительно окончательнаго выбора Кеть-Касовскаго (существующаго) варіанта для составленія проекта воднаго соединенія рр. Оби и Енисея.

*Приложеніе I.*

Вѣдомость реперовъ, установленныхъ при изслѣдованіяхъ Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути въ 1912 г.

| №№ по порядку. | Полный знакъ репера. | Версты отъ начала магистрали у деревни Тарховой. | Описаніе мѣста расположенія репера. | Условная отмѣтка въ саженяхъ. | Окончательная отмѣтка въ саж. (отнес. къ уровню моря—приблиз.). | № книжки, гдѣ записанъ реперъ. | № планшета. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | М. П. С. Rp. № 1 Обь-Енисейская партія 1912 г. | 0,39 | Деревянный реперъ, поставленный въ створѣ водомѣрнаго поста, ниже мельницы въ д. Тарховой, на лѣвомъ бер. р. Кети | 68.294 | 66.954 | I нивел. и II нивел. | 1 |
| 2 | Rp. 1ª | — | Деревянный реперъ въ створѣ водомѣрнаго поста, ниже мельницы въ д. Тарховой, на правомъ берегу р. Кети . . | 66.702 | 65.362 | Нивел. постовъ | 1 |
| 3 | М. П. С. № 111 1912 г. | 0,39 | Чугунный реперъ у водомѣрнаго поста въ д. Тарховой, на лѣвомъ берегу р. Кети, въ оградѣ, въ 1-й сажени отъ репера № 1 . . . . | 68.350 | 67.010 | I нивел. и II нивел. | 1 |
| 4 | М. П. С. Rp. № 2 Обь-Енисейская партія 1912 г. | 1,03 | Деревянный реперъ влѣво отъ пикета магистрали $^1/_0 + 18$, въ разстояніи 2 саж. отъ лѣсной дороги на заимку . | 67.073 | 65.733 | I нивел. и II нивел. | 1 |
| 5 | М. П. С. Rp. № 3 Обь-Енисейская партія 1912 г. | 5,6 | Деревянный реперъ, поставленный на главной просѣкѣ на водораздѣлѣ, въ 100 саж. отъ магистрали . . . . . . . | 81.792 | 80.452 | I нивел. и II нивел. | 2 |

Разрѣзъ по I-I.

| №№ по порядку. | Полный знакъ репера. | Версты отъ начала магистрали у деревни Тарховой. | Описаніе мѣста расположенія репера. | Условная отмѣтка, въ саженяхъ. | Окончательная отмѣтка, въ саж. (отнес. къ уровню моря—приблиз.). | № книжки, гдѣ записанъ реперъ. | № планшета. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | М. П. С. № 121 1912 г. | 10,8 | Чугунный реперъ на просѣкѣ Переселенческаго Управленія, въ 5,5 саж. отъ углового столба Переселенческаго Управленія . . . . . | 72.680 | 71.340 | I нивел. и II нивел. | 4 |
| 7 | М. П. С. Rp. № 4 Обь-Енисейская партія 1912 г. | 14,1 | Деревянный реперъ на просѣкѣ Переселенческаго Управленія на магистрали . . . . . | 68.102 | 66.762 | I нивел. и II нивел. | 5 |
| 8 | М. П. С. № 113 1912 г. | 17,4 | Чугунный реперъ въ концѣ магистрали, въ 50 саж. отъ урѣза р. Тыи, на просѣкѣ Переселенческаго Управленія . | 65.055 | 63.715 | I нивел. и II нивел. | 6 |
| 9 | М. П. С. Rp. А 1912 г. | отъ репера № 3 4,27 | Деревянный реперъ на пнѣ, въ концѣ нивеллировочнаго хода по магистральной просѣкѣ по перевалу, влѣво отъ репера № 3 . . . . . | 81.088 | 79.748 | II нивел. | — |
| 10 | Rp. Б Обь-Енисейская партія 1912 г. | отъ репера № 3 4,18 | Деревянный реперъ на пнѣ, на главной просѣкѣ по перевалу, вправо отъ репера № 3 . . . | 85.852 | 84.512 | I нивел. | — |
| 11 | Rp. В Обь-Енисейская партія 1912 г. | отъ репера № 3 7,62 | Деревянный реперъ на пнѣ, въ концѣ нивеллировочнаго хода, на главной просѣкѣ по перевалу . . . . . . . | 84.873 | 83.533 | I нивел. | — |

*Примѣчаніе.* Отмѣтки реперовъ, показанныя въ графѣ: „Окончательная отмѣтка“, исчислены отъ уровня моря приблизительно, такъ какъ въ составъ нивеллировокъ вошла вѣтвь, пронивеллированная барометрически.

*Приложеніе II.*

На подлинномъ резолюція г. Начальника Управл. в. в. п. и ш. д. „Согласенъ“ *К. Ш.* 14—IV.

М. П. С.

# ЖУРНАЛЪ

## Техническаго Совѣщанія Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.

По Отдѣлу водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній.

*17 марта 1912 г.*

**№ 50.**

Предметъ журнала:

О работахъ, произведенныхъ Обь-Енисейской партіей по варіантамъ возможнаго соединенія р. Оби съ р. Енисеемъ.

Предсѣдательствовалъ: д. с. с., инж. *Липинъ.*

Присутствовали: д. с. с., инж. *Ляхницкій.*
тайн. сов., инж. *Бушмакинъ.*
ст. сов., инж. *Калининъ.*

При участіи: инж. п. с., барона *Аминова,* инж. п. с. *Армфельта* и инж. п. с. *Близняка.*

Докладывалъ инж. *Курдюмовъ.*

Начальникомъ Обь-Енисейской партіи при рапортахъ, за № 413, отъ 12 января 1912 г. и за № 427, отъ 27 января 1912 года представлены данныя по 4 новымъ варіантамъ возможнаго соединенія р. Оби съ р. Енисеемъ, помимо уже существующаго Кеть-Касовскаго сообщенія, на основаніи рекогносцировочныхъ изслѣдованій, произведенныхъ лѣтомъ 1912 года *).

*I Варіантъ Кеть-Сочуръ-Кемскій.*

Въ его составъ входятъ:

| | | |
|---|---|---|
| а) р. Кеть отъ ея устья до устья р. Озерной | 517 | вер. |
| б) р. Кеть отъ устья рѣки Озерной до устья рѣки Сочуръ (по трассѣ) | 158 | » |
| в) р. Сочуръ отъ устья до водораздѣла (по трассѣ) | 151 | » |
| г) водораздѣльный бьефъ | 14 | » |
| д) р. Песчанка-Плодбищанская | 15 | » |
| е) р. Песчанка | 19 | » |
| ж) р. Кеть | 15 | » |
| | 889 | вер. |

*II Варіантъ.*

| | | |
|---|---|---|
| а) р. Кеть отъ ея устья до устья р. Шайтанки | 809 | вер. |
| б) Шайтанка | 27 | » |
| в) водораздѣльный бьефъ | 21 | » |
| г) р. Н.-Березовая | $10^1/_2$ | » |
| д) р. Тыя | 55 | » |
| е) р. Кемь | $37^1/_2$ | » |
| | 960 | вер. |

*) Схематическіе продольные профили помѣщены на л. 10.

*III Варіантъ.*

| | | |
|---|---|---|
| а) р. Кеть отъ ея устья до устья р. Шайтанки | 809 | вер. |
| б) р. Шайтанка | 39 | » |
| в) водораздѣльный бьефъ | 13 | » |
| г) р. В.-Березовая | 10 | » |
| д) р. Тыя | 60 | » |
| р. Кемь | 37½ | » |
| | 968½ | вер. |

*IV Варіантъ.*

| | | |
|---|---|---|
| а) р. Кеть отъ ея устья до сліянія Б. и М. Кети | 850 | вер. |
| б) р. Большая Кеть | 30 | » |
| в) водораздѣльный бьефъ | 13 | » |
| г) р. Тыя | 67 | » |
| д) р. Кемь | 37½ | » |
| | 997½ | вер. |

Изъ 4-хъ названныхъ выше варіантовъ наиболѣе подробно, съ примѣненіемъ болѣе совершенныхъ способовъ съемки, изслѣдованъ варіантъ Сочуръ-Кемскій, остальные три варіанта обслѣдованы съ примѣненіемъ наиболѣе упрощенныхъ пріемовъ съемки. Для того, чтобы установить бо́льшую или меньшую достовѣрность данныхъ по отдѣльнымъ элементамъ произведенныхъ изслѣдованій, необходимо вкратцѣ описать произведенныя работы по изслѣдованію варіанта Сочуръ-Кемскаго и трехъ остальныхъ, выдѣливъ, попутно, на основаніи представленныхъ документовъ, данныя достовѣрныя отъ сомнительныхъ.

*I. Варіантъ Сочуръ-Кемскій.*

Водораздѣлъ и р. Кемь заснятычастью мензулой, частью же проведена тольло мензульная магистраль. На этомъ же протяженіи, равномъ 87 верстамъ, произведена двойная нивеллировка нивеллиромъ, съ ничтожной расходимостью обоихъ ходовъ. Остальная часть этого варіанта снята магнитно-глазомѣрной съемкой и произведено барометрическое нивеллированіе. Найденное близъ водораздѣла значительное по размѣрамъ Чалое болото изслѣдовано также магнитно-глазомѣрной съемкой очень подробно и даетъ довольно полное представленіе о характерѣ этого болота, какъ предполагаемаго водохранилища для питанія водораздѣльнаго бьефа. Съемка Чалаго болота привязана полуинструментальной магистралью къ мензульной магистрали, при чемъ азимуты связующей магистрали брались буссолью, а разстоянія опредѣлялись при нивеллировкѣ этой магистрали дальномѣромъ. Наиболѣе слабой частью изслѣдованія этого варіанта является барометрическая нивеллировка, вслѣдствіе отсутствія въ предѣлахъ допускаемаго отдаленія постоянной станціи, а также вслѣдствіе указанной въ пояснительной запискѣ инж. Близняка малой достовѣрности наблюденій на постоянной метеорологической станціи въ городѣ Енисейскѣ.

Но въ виду того, что признаніе малой пригодности Кеть-Сочурскаго варіанта базируется инж. Близнякомъ не на гипсометрической сторонѣ вопроса, которая въ общемъ благопріятнѣе, чѣмъ на остальныхъ болѣе южныхъ варіантахъ, а на необезпеченности питанія водою водораздѣльнаго бьефа и вообще всей системы, то весьма существеннымъ въ этомъ варіантѣ является выясненіе вопроса: насколько достовѣрны и достаточны представленныя партіей данныя о количествѣ имѣющейся воды и могущей быть собранной для питанія системы.

Обстоятельства для опредѣленія минимума расходовъ воды были особенно благопріятными для партіи, благодаря исключительно засушливому году, и позволили ей съ достаточной достовѣрностью дѣлать выводы относительно питанія системы.

Партіей произведено 8 опредѣленій расхода воды: на Кеми—3, на Песчанкѣ—3 и по одному на Плодбищанской и Яланской Песчанкахъ. Расходы опредѣлены вертушкой (хотя по инструкціи разрѣшено произвести по поплавкамъ).

Мѣста для опредѣленія расходовъ воды выбирались весьма осмотрительно, при чемъ, во избѣжаніе возможныхъ ошибокъ, избѣгали мѣстъ съ очень малыми скоростями и неправильнымъ профилемъ. Для опредѣленія количества осадковъ и величины испаренія, партіей были поставлены дождемѣры и испарительные приборы. Всего устроено 3 дождемѣрныхъ поста и 2 испарительныхъ.

*Дождемѣрные посты* у мельницы Стародубцева, въ с. Рыбномъ и с. Маковскомъ.

*Испарительные посты* въ г. Енисейскѣ и у мельницы Стародубцева. Наблюденія на этихъ постахъ производились 1 разъ въ день.

Такимъ образомъ, на основаніи перечисленныхъ выше наблюденій и представленныхъ партіей документовъ, по этимъ наблюденіямъ можно заключить, что варіантъ Сочуръ-Кемскій обслѣдованъ въ гидрографическомъ отношеніи достаточно полно для рекогносцировочныхъ изслѣдованій и въ этомъ отношеніи позволяетъ дѣлать заключеніе о пригодности его, какъ соединительнаго пути между Обью и Енисеемъ.

### *Варіанты II, III и IV.*

Варіанты II, III и IV (см. выше) могутъ быть разсмотрѣны сообща, такъ какъ пріемы, примѣнявшіеся при ихъ изслѣдованіи,—одинаковы.

Всѣ разстоянія опредѣлялись по одноверстной картѣ Переселенческаго Управленія, за исключеніемъ нѣкоторыхъ случаевъ, когда углы поворота опредѣлялись буссолью, а разстоянія измѣрялись шагами.

Что касается вопроса пользованія картами Переселенческаго Управленія, то это есть актъ личнаго довѣрія Начальника партіи къ работамъ топографовъ Переселенческаго Управленія, и сужденіе о достовѣрности плановыхъ данныхъ, вслѣдствіе этого высказано быть не можетъ.

Опредѣленіе отмѣтокъ мѣстности по этимъ варіантамъ произведено партіей исключительно при помощи барометрическаго нивеллированія.

Такъ какъ этотъ способъ является однимъ изъ наименѣе точныхъ, то необходимо особенно подробно разсмотрѣть способъ производства барометрической нивеллировки партіей и раздѣлить полученныя данныя по степени достовѣрности, а также указать на тѣ способы повѣрки полученныхъ данныхъ, каковые сдѣланы партіей въ нѣкоторыхъ точкахъ. Все это является тѣмъ болѣе необходимымъ, что гипсометрическая сторона вопроса въ отстаиваемомъ инж. Близнякомъ варіантѣ играетъ важнѣйшую роль.

Партіей была устроена постоянная станція въ с. Маковскомъ, связанная съ нулемъ барометра метеорологической станціи въ г. Енисейскѣ.

Станція въ с. Маковскомъ была снабжена 1 гипсотермометромъ (съ 2 термометрами) и 3 анероидами. Наблюденія на станціи производились черезъ часъ; записи, судя по представленнымъ книжкамъ, велись очень аккуратно.

Связка съ нулемъ барометра метеорологической станціи въ г. Енисейскѣ была произведена непосредственно большимъ числомъ наблюденій въ теченіе 8 дней. Кромѣ того, эти же станціи были связаны и черезъ промежуточныя точки: с. Яланское и с. Рыбное, перевозкою барометровъ. Отмѣтки станцій въ с. Маковскомъ получились: по пер-

вому опредѣленію 77,9 саж., по второму 73,00 саж.; разница 4,9 саж.; расходимость, какъ видимъ, очень значительная; въ данномъ случаѣ, для выясненія болѣе или менѣе близкой къ истинѣ отмѣтки, на помощь партіи явилась нивеллировка, произведенная Сиденснеромъ въ 1875 г., въ которой имѣлась для с. Маковскаго отмѣтка горизонта воды; приведеніемъ отмѣтки горизонта воды къ станціи получилась отмѣтка послѣдней, равная—78,0 саж. Сходимость послѣдней цифры съ цифрой, полученной непосредственной связкой, привела партію къ рѣшенію принять отмѣтку, полученную по даннымъ Сиденснера, съ чѣмъ, конечно, можно согласиться, принявъ во вниманіе указанное Начальникомъ партіи предположеніе о незначительности колебаній горизонта воды у с. Маковскаго въ эти мѣсяцы

Нѣсколько болѣе гадательно вычислена отмѣтка горизонта воды у г. Енисейска. При вычисленіи этой отмѣтки, было взято преполагаемое паденіе—0,08 саж. на версту на участкѣ отъ д. Подпорожной до г. Енисейска; при разстояніи между этими пунктами—167 вер., паденіе вычислено равнымъ $167 \times 0{,}08 = 13{,}36$ саж.; но если съ тѣмъ же правомъ принять паденіе—0,07 саж., или 0,09 саж. на версту, то получимъ:

или $\frac{0{,}07 \times 167 = 11{,}69 \text{ саж.}}{0{,}09 \times 167 = 15{,}03 \text{ саж.}}$ т. е. колебаніе равно $\pm 1{,}67$ саж.

При общей высотѣ поднятія, эта возможная разница на общихъ проектныхъ предположеніяхъ замѣтно отразиться не можетъ. По наблюденнымъ на полевыхъ станціяхъ данныхъ были вычислены отмѣтки мѣстности по таблицамъ Іордана, составленнымъ по формулѣ Рюльмана.

Въ пояснительной запискѣ подробно выяснена возможность пользоваться для условій работъ на Обь-Енисейскихъ изысканіяхъ названными таблицами, такъ какъ расходимость полученныхъ отмѣтокъ по таблицамъ и непосредственно по формулѣ Рюльмана крайне ничтожна, и

нужно замѣтить, что въ названной формулѣ величина отношенія давленія паровъ воды къ давленію воздуха та же, что и въ таблицахъ Іордана. Разстояніе полевой станціи отъ постоянной не превышало допускаемаго предѣла. Кромѣ того, нужно отмѣтить, что партія принимала всѣ доступныя мѣры для того, чтобы избѣжать ошибокъ: кипяченіемъ гипсотермометра часто повѣряли показанія анероидовъ и опредѣляли добавочную поправку.

Главнѣйшія данныя о стоимости сооруженій, протяженіи путей, расходахъ воды сведены въ одну общую прилагаемую при семъ таблицу (Л. 11).

Инженеръ *Курдюмовъ.*

**Соображенія Отдѣла вод. и шос. сообщ.**

Такимъ образомъ, представленный гипсометрическій матеріалъ можно считать заслуживающимъ довѣрія, въ предѣлахъ тѣхъ требованій, какія можно вообще предъявлять къ барометрическому нивеллированію.

Переходя теперь къ вопросу о необходимости болѣе подробнаго изслѣдованія одного изъ южныхъ варіантовъ и объемѣ этихъ изслѣдованій, можно сказать, что изъ всѣхъ изслѣдованныхъ варіантовъ только Кеть-Тыя-Кемскій варіантъ представляетъ интересъ, какъ рѣшающій вопросъ питанія системы безъ устройства особыхъ водохранилищъ и обладающій, повидимому, даже избыткомъ воды, что является весьма важнымъ, въ предвидѣніи случая необходимости расширенія системы и возможности измѣненія гидрографическихъ условій, могущихъ съ развитіемъ и заселеніемъ края измѣняться въ отрицательную сторону.

Объемъ работъ по дополнительнымъ изысканіямъ въ 1912 г. можетъ быть опредѣленъ слѣдующими заданіями. Необходимо произвести съемку водораздѣла на такой площади, чтобы возможно было опредѣлить мѣсто нахожденія наинизшей его точки, произвести двойную нивелли-

ровку по водораздѣлу до устья Кеми, проконтролировать и точнѣе опредѣлить расходы на рр., входящихъ въ систему по Кеть-Тыя-Кемскому варіанту, а также произвести тщательное бурепіе на водораздѣлѣ въ такомъ объемѣ, чтобы можно было съ достаточною точностью опредѣлить положеніе пластовъ на водораздѣлѣ, такъ какъ очень наклонное положеніе пластовъ къ линіи простиранія ихъ, даже въ случаѣ пониженія высшей точки водораздѣла съ 16,00 до 8,00 саж., должно заставить отказаться отъ прорытія такой выемки, принимая во вниманіе указанный составъ пластовъ: глина, песокъ, илъ.

Что касается вопроса о томъ, поскольку партія выполнила требованія данной ей инструкціи, то слѣдуетъ отмѣтить, что партія не только выполнила все, что требовала инструкція, но, въ отдѣльныхъ частяхъ работы, даже превысила ея требованія какъ въ смыслѣ объема, такъ и въ смыслѣ примѣненія болѣе точныхъ пріемовъ наблюденія. По разсмотрѣніи отчетныхъ документовъ и полевыхъ книжекъ, какъ первыя, такъ и вторыя, найдены представленными въ полномъ порядкѣ, и никакихъ замѣчаній по нимъ не имѣется.

Въ заключеніе слѣдуетъ отмѣтить исключительную настойчивость, которую члены партіи проявили для достиженія намѣченныхъ цѣлей.

Управляющій Отдѣломъ *И. Калининъ.*

Инженеръ *Е. Курдюмовъ.*

**Соображенія Техническаго Совѣщанія.**

По ознакомленіи Техническаго Совѣщанія съ вышеприведеннымъ докладомъ, Техническое Совѣщаніе приступило къ разсмотрѣнію полученныхъ инж. Близнякомъ данныхъ по этимъ варіантамъ.

Детальному разсмотрѣнію и обсужденію подверглись варіанты: Кеть-Сочуръ-Кемскій и Кеть-Тыя-Кемскій, причемъ оцѣнка преимуществъ и недостатковъ ихъ элементовъ производилась по сравненію съ варіантомъ существующаго Кеть-Касовскаго соединенія. Остальные два варіанта, представленные инж. Близнякомъ, обсужденію не подверглись, такъ какъ изысканіями было выяснено, что эти варіанты, не представляя передъ первыми тремя никакихъ преимуществъ, являются совершенно необезпеченными водой.

По варіанту Кеть-Сочуръ-Кемскому въ Техническомъ Совѣщаніи были высказаны слѣдующія сужденія: названный варіантъ предусматриваетъ, при осуществленіи его, устройство значительнаго по размѣрамъ водохранилища, питающагося осадками съ бассейна, минимальная площадь котораго вычислена по даннымъ записки инж. Близняка въ 312 кв. верстъ.

Точныхъ данныхъ о томъ, что бассейнъ такого размѣра въ дѣйствительности имѣется, а также, что имѣется возможность собрать съ него необходимое количество воды— нѣтъ, и имѣющійся картографическій матеріалъ оставляетъ возможность устройства такого водохранилища подъ сомнѣніемъ.

Кромѣ сего, на основаніи полученныхъ данныхъ по опредѣленію расхода воды въ рѣчкахъ, входящихъ въ этотъ варіантъ, выяснено, что питанію изъ этого водохранилища будетъ подлежать не только водораздѣльный бьефъ, но и шлюзованная часть варіанта на протяженіи приблизительно около 200 верстъ, такъ какъ лишь на такомъ разстояніи отъ раздѣльнаго бьефа собственный расходъ рѣчекъ, входящихъ въ соединеніе, является достаточнымъ.

На основаніи указанныхъ выше соображеній, Техническое Совѣщаніе пришло къ заключенію, что варіантъ Кеть-Сочуръ-Кемскій, не представляя существенныхъ преиму-

ществъ передъ варіантами существующаго Кеть-Касовскаго соединенія и болѣе южнымъ варіантомъ Кеть-Тыя-Кемскимъ, въ какихъ бы то ни было отношеніяхъ, невыгодно отличается отъ 2 остальныхъ выясненными выше условіями питанія, а потому не представляется необходимости болѣе детальнаго обслѣдованія его. По вынесеніи такого заключенія по Кеть-Сочуръ-Кемскому варіанту, Техническое Совѣщаніе приступило къ параллельному сравненію 2 оставшихся варіантовъ: Кеть-Касовскаго и Кеть-Тыя-Кемскаго.

При разсмотрѣніи сводной таблицы по этимъ варіантамъ, въ которой сведены главнѣйшія данныя о стоимости, условіяхъ питанія, протяженіи и пр., (л. 11) Техническое Совѣщаніе обратило вниманіе на то, что изъ всѣхъ этихъ данныхъ на сторонѣ Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта преимущество заключается только въ обезпеченіи его водою съ запасомъ, вдвое противъ необходимаго для питанія системы варіантъ же Кеть-Касовскій имѣетъ запасъ воды только что достаточный для питанія системы, хотя инж. бар. Аминовымъ было сдѣлано заявленіе о существованіи къ сѣверу отъ водораздѣла значительныхъ озеръ, которыя не изслѣдованы, но которыя, вѣроятно, могли бы представить значительные избытки воды для питанія системы при ея развитіи въ будущемъ, въ остальныхъ же отношеніяхъ разница очень незначительная и не вездѣ въ пользу Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта; между тѣмъ, исчисленная приблизительно стоимость Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта слишкомъ въ два раза болѣе стоимости Кеть-Касовскаго варіанта.

Въ дальнѣйшемъ обсужденіи данныхъ по этимъ варіантамъ, Техническое Совѣщаніе, принявъ во вниманіе недостаточность точныхъ данныхъ для окончательнаго сужденія о сравнительныхъ достоинствахъ Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта по отношенію къ подробно изслѣдованному Кеть-Касовскому варіанту, высказалось за необходимость болѣе

детальнаго изслѣдованія Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта по слѣдующимъ соображеніямъ: варіантъ Кеть-Тыя-Кемскій, насколько уже выяснено произведенными изслѣдованіями, является съ избыткомъ обезпеченнымъ водою для питанія системы, а потому заключаетъ въ себѣ возможность расширенія системы въ будущемъ. Кромѣ того, проходя по мѣстности, въ части примыкающей къ р. Енисею, пригодной для земледѣлія, можетъ содѣйствовать развитію земледѣльческой культуры при его осуществленіи; при всемъ этомъ не исключена возможность значительнаго уменьшенія исчисленной по этому варіанту стоимости его сооруженія, такъ какъ составляющія около 38% общей стоимости земляныя работы, исчислены по совершенно случайно проведенному профилю. Программа необходимыхъ работъ по детальному изслѣдованію установлена Техническимъ Совѣщаніемъ слѣдующая: по производствѣ на водораздѣлѣ барометрическаго нивеллированія съ цѣлью нахожденія наиболѣе пониженной точки перевала (по отношенію указанной на представленномъ профилѣ), производится, въ случаѣ нахожденія таковой, двойная нивеллировка по водораздѣлу на р. Кемь до устья ея, и въ то же время производится буреніе, съ цѣлью выясненія характера напластованія грунтовъ на водораздѣлѣ, каковое необходимо для заключенія о возможности устройства на немъ болѣе или менѣе значительной выемки.

Кромѣ того, въ программу работъ партіи 1912 г., Техническое Совѣщаніе полагало бы включить, на основаніи вышеприведеннаго заявленія инж. барона Аминова, выясненіе вопроса о существованіи сѣверныхъ озеръ и, при нахожденіи ихъ въ районѣ питанія системы, опредѣленіе ихъ положенія относительно водораздѣла Кеть-Касовскаго варіанта.

Для полнаго освѣщенія вопроса о соединеніи р. Оби съ р. Енисеемъ, по тому или другому варіанту, Техниче-

ское Совѣщаніе считаетъ необходимымъ также производство экономическихъ изслѣдованій о возможномъ значеніи пути по тому или другому вариантамъ.

На основаніи вышеизложеннаго, Техническое Совѣщаніе полагаетъ: Заключеніе.

1) признать полевыя работы по изслѣдованію вариантовъ Обь-Енисейскаго сообщенія, произведенными во всемъ согласно инструкціи;

2) признать обработку полученныхъ полевыхъ данныхъ, исполненной въ достаточной степени тщательно;

3) признать желательнымъ производство дополнительныхъ изслѣдованій по Кеть-Тыя-Кемскому варіанту, которыя должны заключаться:

а) въ производствѣ барометрической нивеллировки на водораздѣлѣ, съ цѣлью нахожденія значительно пониженной его точки (по отношенію указанной на представленномъ профилѣ);

б) въ производствѣ, въ случаѣ нахожденія значительно пониженной точки, двойной нивеллировки по водораздѣлу до устья р. Кеми и буренія для выясненія характера напластованія грунтовъ на водораздѣлѣ;

4) признать необходимымъ, для выясненія вопроса о дополнительномъ питаніи воднаго сообщенія по Кеть-Касовскому варіанту, обслѣдованіе окрестныхъ озеръ.

Подлинное за надлежащими подписями.

*Приложеніе III.*

На подлинномъ написана резолюція: „Согласенъ".
За Начальника Управленія *А. Липинъ.*
30 апр.

М. П. С.

---

# ЖУРНАЛЪ

## Техническаго Совѣщанія Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.

По Отдѣлу водяныхъ сообщеній.

*19 февраля 1913 года.*

**№ 77.**

---

Предметъ журнала:

Разсмотрѣніе результатовъ рекогносцировочнаго изслѣдованія водораздѣла между р. Кетью и р. Тыей партіей инж. Близняка въ 1912 г.

Предсѣдательствовалъ тайный сов. инж. *Бушмакинъ.*

Присутствовали: д. с. с. инж. *Ляхницкій.*
д. с. с. инж. *Калининъ.*

При участіи Начальника Обь-Енисейской партіи инж. *Близняка.*

Докладывалъ инж. *Пиларь.*

Работы Обь-Енисейской партіи по рекогносцировочнымъ изслѣдованіямъ Кеть-Кемской вѣтви варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути въ 1912 году заключались въ детальномъ обслѣдованіи водораздѣла между названными рѣками помощью барометрическаго нивеллированія, для болѣе точнаго выясненія вопроса о выгодности воднаго соединенія рр. Оби и Енисея посредствомъ рр. Кети и Тыи, а также въ рекогносцировочномъ обслѣдованіи варіантовъ черезъ рѣки: Кеть—Вахрушевка—Така и Суетка—Шайтанка.

Кромѣ барометрическаго нивеллированія, на варіантѣ Кеть—Тыя—Кемь произведена двойная инструментальная нивеллировка, хотя наинизшая отмѣтка водораздѣла между названными рѣками была не ниже отмѣтки, полученной въ 1911 году. По утвержденной программѣ работъ партіи производство двойной нивеллировки требовалось лишь при нахожденіи пониженной точки водораздѣла не менѣе, какъ на 10 саж. ниже полученной въ 1911 году.

Для возможно большей точности, при этихъ работахъ было обращено особое вниманіе на опредѣленіе отмѣтки нуля барометра на постоянной станціи въ районѣ работъ; отмѣтка эта опредѣлена была двойной перевозкой барометровъ отъ с. Яланскаго до дер. Тарховой, въ которой была устроена постоянная станція.

Послѣ барометрической нивеллировки оказалось, что варіанты рр. Кеть—Така и рр. Шайтанка—Суетка представляютъ собой болѣе трудные варіанты для трассированія канала, чѣмъ варіантъ рр. Кеть—Тыя, поэтому перевальная партія была вновь направлена на работы въ мѣстность наибольшаго сближенія р. Кети и р. Тыи. Попутно партіей дѣлались опредѣленія расходовъ воды помощью карманной вертушки Отта и вертушки той же фирмы съ электрическимъ счетчикомъ.

По полученнымъ, на основаніи предварительныхъ маршрутовъ, отмѣткамъ водораздѣла, на немъ была разбита магистральная просѣка по наиболѣе повышенной его части. Поперечныя просѣки разбивались въ наиболѣе пониженныхъ мѣстахъ, примѣрно, черезъ 300—500 саж. Въ наиболѣе характерныхъ точкахъ производились отсчеты по анероидамъ; всѣ поперечныя просѣки привязывались въ планѣ къ пикетамъ просѣкъ Переселенческаго Управленія, что дало возможность нанести всѣ просѣки на общій планъ съ достаточной степенью точности.

Кромѣ барометрической нивеллировки, черезъ наиболѣе пониженную точку на водораздѣлѣ была произведена отъ д. Тарховой до р. Тыи (черезъ р. Еловку) двойная инструментальная нивеллировка, а также одиночная по магистральной просѣкѣ водораздѣла.

На основаніи представленныхъ отчетныхъ документовъ, можно отмѣтить слѣдующее:

Изъ копіи аттестатовъ, выданныхъ Главной Физической Обсерваторіей для анероидовъ, видно, что анероиды №№ 1810, 1862, 1863 и 1864 не удовлетворяютъ пункту Г § 6 инструкціи № 7, хотя, кромѣ анероида № 1863, имѣющаго отклоненія отъ нормы небольшія. Остальные инструменты по копіи аттестатовъ удовлетворяютъ требованіямъ инструкціи № 7.

Повѣрка инструментовъ сдѣлана до и послѣ работъ.

Оборудованіе станціи какъ полевой, такъ и постоянной, соотвѣтствуетъ требованіямъ инструкціи.

При кипяченіи гипсотермометровъ (по объясненію Начальника партіи) употреблялась исключительно дестиллированная вода.

Вычисленіе отмѣтокъ барометрической нивеллировки произведено аналитическимъ способомъ; за исходную точку принята отмѣтка нуля Енисейской метеорологической станціи; время принято Енисейское.

Что касается двойной инструментальной нивеллировки, то таковая произведена на протяженіи 17,2 вер.

Расходимость отмѣтокъ 2 нивеллировъ въ конечномъ пунктѣ достигла 0,035 саж. (по пояснительной запискѣ невязка ошибочно указана равной 0,019 саж.; по инструкціи, утвержденной 26 мая 1911 года, невязка допускается въ 0,029 саж., а по дополненіямъ къ инструкціямъ невязка не должна превоходить 0,012 саж.). Такая расходимость въ 0,035 саж. объясняется трудными условіями мѣстности, завалами, заболоченностью и т. п. Нужно отмѣтить также, что эта нивеллировка, хотя и дала точную отмѣтку возвышенія водораздѣла, но для перевальной партіи, согласно утвержденной программѣ работъ, была необязательной.

Нивеллировка закрѣплена деревянными и чугунными реперами; разстояніе между ними не превышаетъ 5 верстъ.

Опредѣленія расходовъ воды производились въ рр. Б. Кети и Тыѣ; въ журналѣ опредѣленія расходовъ воды имѣются слѣдуюшіе недостатки: не проставлены №№ вертушекъ, и расходы, опредѣленные вертушкой № 1812, являются преуменьшенными на 7%. Нужно оговориться, что по инструкціи расходы воды должны были опредѣляться поплавками.

Промѣръ магистрали производился стальной лентой; разстоянія по поперечникамъ опредѣлялись дальномѣромъ; углы поворотовъ опредѣлялись мензулой. Планы мѣстности исполнены въ масштабѣ 50 саж. въ 0,01 саж., при чемъ детали мѣстности наносились на планшеты съ помощью кипрегеля; горизонтали проведены черезъ одну саж., согласно съ зарисовкой логовъ и прочихъ деталей на мѣстѣ работъ. Планшеты исполнены въ условныхъ краскахъ, что представляетъ извѣстное затрудненіе, въ случаѣ изданія этихъ трудовъ въ печати.

Помимо указанныхъ работъ, партіей произведена провѣрка водомѣрныхъ постовъ, а также дождемѣрныхъ и испарительныхъ постовъ, учрежденныхъ въ 1911 году.

На основаніи вышеизложеннаго, изслѣдованія водораздѣла между рр. Кетью и Тыей можно признать исполненными правильно, согласно съ утвержденной на 1912 годъ программой работъ. Такимъ образомъ, данныя точной нивеллировки 1912 г. показали, что искомой пониженной точки на водораздѣлѣ Кеть—Тыя—Кемь не оказалось и глубина выемки на водораздѣльномъ бьефѣ канала одинакова съ полученной по изысканіямъ 1911 года.

Согласно пояснительной записки и исчисленія приблизительной стоимости варіанта воднаго сообщенія между рр. Обью и Енисеемъ, получается, что наиболѣе выгодны варіанты Кеть-Касовскій, Кеть-Сочуръ-Кемскій и Кеть-Тыя-Кемскій. Изъ этихъ варіантовъ два послѣднихъ почти одинаковы по стоимости (48.380.000 и 54.840.000 руб.), но предпочтеніе нужно дать Кеть-Тыя-Кемскому, такъ какъ онъ, хотя немного дороже и длиннѣе (на 108 верстъ) Кеть-Сочуръ-Кемскаго, но зато въ большей степени обезпеченъ водою, а также имѣетъ преимущество, въ виду возможнаго развитія въ его районѣ земледѣльческой культуры.

При сравненіи же Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта съ (существующимъ) Кеть-Касовскимъ воднымъ путемъ, получается, что Кеть-Касовскій путь, даже при условіи механическаго питанія водой водораздѣльнаго бьефа, (что выразится въ увеличеніи его стоимости, по подсчету Начальника партіи, на 1.484.640 руб.), будетъ въ 2,21 раза дешевле Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта, т. е. требуетъ на свое устройство затраты 24.868.640 руб., противъ 54.844.000 рублей, нужныхъ на устройство Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта.

Такимъ образомъ, въ виду значительно большихъ (на 30.000.000 руб.) затратъ на сооруженіе Кеть-Тыя-Кемскаго варіанта, чѣмъ на Кеть-Касовскій путь, предпочтеніе нужно отдать Кеть-Касовскому варіанту.

Подписалъ: инж. *В. Пиларь.*

**Заключеніе Техническаго Совѣщанія.**

Выслушавъ и обсудивъ доложенное, Техническое Совѣщаніе полагало бы:

1) Признать произведенныя Объ-Енисейской партіей инж. Близняка въ 1912 году изслѣдованія водораздѣла между рр. Кетью и Тыей произведенными правильно и согласно съ утвержденной на 1912 годъ программой работъ партіи.

2) Признать, что изъ изученныхъ партіей варіантовъ воднаго соединенія рѣкъ Оби и Енисея предпочтеніе нужно дать Кеть-Касовскому варіанту.

Подлинный за надлежащими подписями.

# СПИСОКЪ ИЗДАНІЙ

## Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ.

### I. Матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій.

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Выпускъ I. Днѣстръ, его описаніе и предположенія объ улучшеніи. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1902 г. . | 2 | — |
| Выпускъ III. Рѣчные дноуглубительные снаряды. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1903 г. . | 8 | 50 |
| Выпускъ IV. Типы укрѣпленій береговъ каналовъ, рѣкъ и озеръ. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Польковскій. Изд. 1903 г. . . . . . . . . . . . . . . . . | 3 | - |
| Выпускъ V. Ока и Московско-Нижегородскій водный путь. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1903 г. . . | 3 | — |
| Выпускъ VI. Сѣверный Донецъ и проектъ его шлюзованія. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1904 г. . . . . . . | 2 | 60 |
| Выпускъ VII. Затоны и мѣста для зимовки судовъ на рр. Волгѣ и Камѣ. Текстъ и атласъ. Сост. чинами Правленія Казанскаго Округа п. с. Изд. 1906 г. . . . | 3 | 50 |
| Выпускъ X. Ледяной наносъ и зимніе заторы на р. Невѣ. Сост. инж. Лохтинъ. Изд. 1906 г. . . . . . | 1 | 70 |
| Выпускъ XVI. Русскіе водные пути и судовое дѣло въ до-Петровской Россіи. Текстъ и атласъ. Сост. проф. Загоскинъ. Изд. 1909 г. . . . . . . . . . . . . . | 3 | — |

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Выпускъ XXI. Землечерпательныя работы Министерства П. С. на внутр. водн. путяхъ Россійской Имперіи въ 1902—1905 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Цимбаленко. Изд. 1908 г. . . . . . . . . . . . . | 10 | — |
| Выпускъ XXII. Землечерпательныя работы Министерства П. С. на вн. водн. путяхъ Россійской Имперіи въ 1906—1908 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Цимбаленко . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 10 | — |
| Выпускъ XXVI. Эскизный проектъ улучшенія судоходныхъ условій порожистой части р. Днѣпра въ связи съ использованіемъ энергіи паденія воды. Составили инж. Рундо и Юскевичъ. Изд. 1911 г. . . | 2 | 90 |
| Выпускъ XXVII. Абаканъ. Краткое описаніе рѣки и ея бассейна. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Родевичъ. 1911 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 11 | 95 |
| Выпускъ XXVIII. Рѣка Сухона. Описаніе и изслѣдованіе. Сост. инж. Петрашень. Изд. 1911 г. . . . . . . | 1 | 60 |
| Выпускъ XXIX. Рѣка Волховъ и озеро Ильмень. Сост. инж. Палицынъ. Изд. 1912 г. . . . . . . . . . | 4 | 50 |
| Выпускъ XXXI. Матеріалы къ описанію нѣкоторыхъ проектовъ шлюзованія. Сост. инж. Фидманъ и Залога. Изд. 1912 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | 90 |
| Выпускъ XXXII. Отчетъ по изслѣдованію въ 1910 г. нижней части р. Вычегды. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1912 г. Текстъ и атласъ . . . . . . . . . | 12 | 25 |
| Выпускъ XXXIII. Описаніе работъ по опредѣленію расходовъ воды р. Енисея у г. Красноярска Обь-Енисейской партіей въ 1911 г. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Зирингъ. Изд. 1913 г. . . . . . . . . . . | 2 | 70 |
| Выпускъ XXXIV. Описаніе гидрометрическихъ работъ на р. Зеѣ въ 1907 г. и рр. Турѣ и Тоболѣ въ 1909—1910 гг. Сост. инж. Фидманъ и Шафаловичъ. Изд. 1912 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | 20 |
| Выпускъ XXXV. Водное соединеніе рр. Волги и Дона. Сост. инж. Пузыревскій. Текстъ и атласъ. 1912 г. | 12 | — |

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Выпускъ XXXVI. Обь-Енисейскій водный путь. Часть I. Р. Сочуръ и Сочуръ-Кемская вѣтвь варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1913 г. | 3 | 75 |
| Выпускъ XXXVII. Отчетъ по изслѣдованію въ 1907—1909 гг. рѣки Селенги и ея притоковъ. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1912 г. | — | — |
| Выпускъ XXXVIII. Проектъ шлюзованія Днѣпровскихъ пороговъ въ связи съ утилизаціей энергіи ихъ паденія (варіантъ Кіевскаго Округа п. с.). Текстъ и чертежи. Сост. инж. Алексѣевъ. Изд. 1912 г. | 4 | 60 |
| Выпускъ XL. Свѣдѣнія о мостахъ на водныхъ путяхъ Россійской Имперіи. Сост. инж. Венедиктовъ. Изд. 1913 г. | 4 | — |
| Выпускъ XLI. Общія свѣдѣнія о р. Ленѣ съ притоками и о работахъ на нихъ въ 1912 г. Сост. инж. Васильевъ. Изд. 1913 г. | 1 | 25 |
| Выпускъ XLII. Финансово-коммерческая сторона проекта шлюзованія и использованія энергіи Волховскихъ пороговъ. Сост. инж. Палицынъ. Изд. 1913 г. | — | 50 |
| Выпускъ XLIII. Рѣка Баргузинъ въ Забайкальской Области. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1913 г. | 2 | 20 |
| Выпускъ XLIV. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1912 г. Изд. 1913 г. | 5 | 50 |
| Выпускъ XLV. Отчетъ о работахъ въ 1909 г. экспедиціи по изслѣдованію рѣкъ Камчатскаго полуострова—Камчатки, Большой и Авачи. Сост. инж. Крынинъ. Изд. 1913 г. | 3 | 30 |
| Выпускъ XLVI. Описаніе работъ по обстановкѣ фарватера р. Енисея отъ с. Ворогова до Осиновскаго порога и на Пономаревскихъ камняхъ въ 1912 г. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1913 г. | 1 | 20 |

## II. Свѣдѣнія объ уровнѣ воды на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россіи по наблюденіямъ на водомѣрныхъ постахъ *).

| | | | Руб. | Коп. |
|---|---|---|---|---|
| Томъ | I. | Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей. Наблюденія 1881—1890 гг. . . . . . . . . . | 10 | — |
| Томъ | II. | Бассейнъ Каспійскаго моря (1881—1890 гг.) | 10 | — |
| Томъ | III. | Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1881—1890 гг.) . . . . . . . . . . . . . . . . | 10 | — |
| Томъ | IV. | Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей (1891—1900 гг.) . . . . . . . . . . . . . | 10 | — |
| Томъ | V. | Бассейнъ Каспійскаго моря (1891—1900 гг.) | 10 | — |
| Томъ | VI. | Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1891—1900 гг.) . . . . . . . . . . . . . . . . . | 10 | — |
| Томъ | VII. | Бассейны С. Ледовитаго и Тихаго океановъ (1891—1900 гг.) . . . . . . . . . . . . | 10 | — |

## III. Матеріалы по экономическимъ изслѣдованіямъ внутреннихъ водныхъ путей.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Отдѣлъ первый. | Выпускъ I. Очеркъ развитія и современнаго положенія внутренняго воднаго транспорта въ главнѣйшихъ странахъ Зап. Европы и въ Сѣв. Америкѣ. Сост. В. В. Никольскій . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | 50 |
| | Выпускъ II. Тоже . . . . . . . . . . | 1 | 50 |
| Отдѣлъ второй. | Волго-Сибирскій путь. Транспортъ. Текстъ и 2 выпуска таблицъ . . . . . . . | 5 | 50 |

*) Каждый томъ состоитъ изъ текста и атласа графиковъ.

## IV. Разныя изданія.

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Изслѣдованія для устройства дополнительнаго водоснабженія верхней Волги. Сост. инж. Бушмакинъ. Изд. 1902 г. Часть I. Текстъ и атласъ . . . . . . . . . . | 10 | — |
| Тоже. Изд. 1904 г. Часть II и III. Текстъ и атласъ | 10 | — |
| Результаты наблюденій гидрометрическихъ станцій. Рѣка Волга. Самарская гидрометрическая станція. Изд. 1899 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4 | — |
| Тоже. Дубовская гидрометрическая станція. Изд. 1905 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4 | — |
| Очеркъ современной постановки шоссейно-дорожнаго дѣла во Франціи. Сост. инж. Никольскій. Изд. 1904 г. | 1 | — |
| Современная постановка дорожнаго дѣла въ Германіи и Австріи. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1905 г. . . | 3 | — |
| Проектныя предположенія по введенію механической тяги на приладожскихъ каналахъ . . . . . . . . . . . . | 1 | 25 |
| Къ вопросу о гидроэлектрическихъ установкахъ. Сост. инж. Максимовъ. Изд. 1905 г. . . . . . . . . | 3 | — |
| Устройство водныхъ путей при невыгодныхъ условіяхъ мѣстности и питанія. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1907 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | — |
| Моторныя лодки на автомобильной выставкѣ въ Берлинѣ 1906 г. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1907 г. | — | 75 |
| Рѣчныя гавани въ Западной Европѣ. Часть II. Румынскія и Австрійскія гавани. Сост. инж. Жерве. Изд. 1906 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 3 | — |
| Очеркъ развитія дорожнаго и мостостроительнаго дѣла въ вѣдомствѣ п. с. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1911 г. 5 томовъ . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 15 | — |
| Труды комиссіи по электрогидравлической описи водныхъ силъ Россіи . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | 75 |
| Лѣсныя гавани на Прусской Вислѣ. Сост. инж. Войткевичъ. Изд. 1912 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | — |
| Краткія свѣдѣнія о типахъ разборчатыхъ плотинъ. Сост. инж. Акуловъ и Калиновичъ. Изд. 1913 г. . . | 2 | 25 |
| Матеріалы по вопросу о расчетныхъ данныхъ для проектированія гидротехническихъ сооруженій. Сост. инж. Близнякъ и Калиновичъ. Изд. 1913 г. . . . . | — | 30 |

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Краткая инструкція техническимъ агентамъ по надзору и уходу за шоссейными паровыми катками. Изд. 1905 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — |
| Техническія правила производства работъ по ремонту шоссе. Изд. 1906 г. . . . . . . . . . . . . . . . | — | — |
| Клинкеръ (звончакъ), какъ искусственный камень для устройства дорогъ и сооруженій. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1913 г. . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — |
| Каменные матеріалы на казенныхъ шоссейныхъ дорогахъ. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1914 г. (печатается . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — |
| Современныя камнедробилки. Сост. инж. Давиденковъ. Изд. 1914 г. (печатается) . . . . . . . . . . . | — | — |
| Гудронированіе шоссейныхъ дорогъ. Сост. инж. Давиденковъ. Изд. 1914 г. (печатается) . . . . . . . | — | — |
| Очеркъ санитарно-экономическаго положенія грузчиковъ на Волгѣ. Сост. докторъ Никитинъ. Изд. 1904 г. | 1 | — |
| Сборникъ отчетовъ и докладовъ врачей санитарнаго надзора на рр. Волгѣ и Камѣ и на Маріинской системѣ за 1903 г. Изд. 1904 г. . . . . . . . . . . . . | 1 | — |
| Отчетъ о дѣятельности врачей того же надзора за 1904 г. Изд. 1905 г. . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | — |
| Тоже, за 1905 г. Изд. 1906 г. . . . . . . . . . . . | — | 50 |
| Тоже, за 1906 г. Изд. 1907 г. . . . . . . . . . . . . | — | 50 |
| Тоже, за 1907 г. Изд. 1908 г. . . . . . . . . . . | — | 50 |
| Сборникъ отчетовъ и докладовъ врачей того же надзора за 1906 г. Изд. 1907 г. . . . . . . . . . | 1 | — |
| Отчетъ о дѣятельности санитарныхъ врачей Кіевскаго Округа п. с. за 1907 г., въ связи съ противохолерными мѣропріятіями. Изд. 1909 г. . . . . . . . . | | 75 |
| Отчетъ о дѣятельности врачебно-санитарнаго надзора на рр. Волгѣ и Камѣ и на Маріинской системѣ за 1908 г. Изд. 1909 г. . . . . . . . . . . . . . . . | — | 50 |
| Тоже, за 1909 г. Изд. 1910 г. . . . . . . . . . . . | — | 50 |
| Тоже, за 1910 г. Изд. 1911 г. . . . . . . . . . . . | — | 50 |
| Отчетъ о дѣятельности того же надзора съ данными о холерѣ 1911 г. на водныхъ путяхъ. Изд. 1912 г. | — | 75 |
| Практическая гигіена рѣчного судоходства. Сост. д-ръ Никитинъ. Изд. 1907 г. . . . . . . . . . . . . . | 1 | — |

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Ледокольное дѣло въ германской постановкѣ. Сост. инж. Войткевичъ. Изд. 1913 г. | 1 | — |
| Верхнее Поволжье отъ Ярославля до Нижняго Новгорода и Волжское Судоходство. Сост. подъ ред. инж. Бехтерева. Изд. 1913 г. | 5 | — |
| Матеріалы по изслѣдованію внутреннихъ водныхъ путей. Выправительныя работы на водныхъ путяхъ Германіи. Выправительныя работы на Рейнѣ. Сост. инж. Водарскій. | 3 | — |
| Справочная книжка Ленскаго бассейна | 3 | — |
| Лоція р. Енисея. Часть I, II и III, съ приложеніемъ лоцманской карты | 3 | 50 |
| Инструкціи для изслѣдованія водныхъ путей. | — | 50 |

## V. Карты, планы и атласы.

| | Руб. | Коп. |
|---|---|---|
| Судоходная карта р. Енисея отъ Кемчика до Минусинска. | 10 | — |
| Судоходная карта р. Енисея отъ Минусинска до Красноярска съ пояснительной запиской. | — | — |
| Судоходная карта р. Тубы и ея истоковъ | 15 | — |
| Судоходная карта р. Зеи отъ г. Зеи-Пристани до г. Благовѣщенска. | — | — |
| Судоходная карта р. Дона отъ станицы Константиновской до г. Ростова н/Д. съ пояснительной запиской | 10 | 90 |
| Карта района Томскаго Округа п. с. Изд. 1913 г. | 3 | 50 |
| Судоходная карта р. Селенги отъ Орхона до устья | — | — |
| Судоходная карта р. Амура отъ Благовѣщенска до Хабаровска (печатается). | — | — |
| Судоходная карта р. Иртыша отъ Зайсана до Усть-Каменогорска (печатается). | — | — |
| Судоходная карта р. Иртыша отъ Тобольска до устья (печатается). | — | — |
| Навигаціонная карта р. Лены. Изд. 1913 г. | 4 | — |

**Перечисленныя изданія продаются въ С.-Петербургѣ въ книжныхъ магазинахъ: „К. Л. Риккеръ" (Невскій пр., 14), „А. А. Ильинъ" (Екатерининская ул., 3) и въ складѣ изданій при Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I (Забалканскій пр., 9).**

# КАРТА

## РАЙОНА ВОДОРАЗДѢЛОВЪ МЕЖДУ Р.Р. СОЧУРОМЪ, КЕТЬЮ И ЕНИСЕЕМЪ.

Составлена по даннымъ инструментальной рекогносцировки, магнитно-глазомѣрныхъ съемокъ 1911 года Обь-Енисейской партіи Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ дорогъ Министерства Путей Сообщенія и съемки Топографовъ Переселенческаго Управленія.

Дополнена по даннымъ инструментальной рекогносцировки въ 1912 году.

Масштабъ
4 версты въ 0,01 саж.

р. Сочуръ
Чалое болото
Колихинское болото
р. Колиха
Абысово зимовье
р. Плодбищанская Песчанка
р. Песчанка
р. Борисовъ Логъ
р. Яланская Песчанка
р. Рыбная
р. Бобровка
с. Усть-Кемское
р. Енисей
г. Енисейскъ
д. Жаркова
д. Плодбищанская
д. Стародубцева
с. Яланское
д. Мордовская
д. Колесникова
р. Кемь
д. Рыбное
д. Черкасы
р. Тыя
р. Ольховка
р. Бѣлая
р. Така
с. Маковское
р. Березовка
р. Суетка
р. Черная
р. Шайтанка
р. Кеть
р. Ниж. Березовка
р. Верх. Березовка
р. Нефедовка
д. Тархова
р. М. Кеть

Просѣки инструментальной нивеллировки 1912 г.
Просѣки подробной барометрической нивеллировки 1912 г.
Маршруты 1912 года.
Маршруты 1911 года.
Направленіе Обь-Енисейскаго воднаго пути
по Сочуръ-Кемскому варіанту
по Кеть-Тыя-Кемскому варіанту
70.5 Отмѣтки инструментальныя 1912 г.
71.8 Отмѣтки барометрическія 1912 г.
62.7 Отмѣтки барометрическія 1911 г.

Начальникъ Обь-Енисейской партіи Инженеръ Ев. Близняков
Помощникъ Начальника Обь-Енисейской партіи Инженеръ Ев. Кудрявцев

Изданіе Управл. Внутрен. Водныхъ Путей и Шоссейн. Дорогъ.

Матеріалы для описанія Русскихъ рѣкъ.
Выпускъ LI.

## УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ

Рѣки и ручьи
Дороги
Мѣсто опредѣленія расхода воды и величина расхода куб. саж. въ сек.
Городъ
Село
Деревня
Водяная мельница
Водомѣрный постъ
Дождемѣрный постъ
Водомѣрный и дождемѣрный постъ
Испарительный и дождемѣрный постъ
Астрономическій пунктъ
Метеорологическая станція

# КАРТА
## района водораздѣловъ
между
## р.р. Б.–КЕТЬЮ И ТЫЕЙ.

Составлена по даннымъ инструментальной рекогносцировки, магнитно глазомѣрныхъ съемокъ 1911 года Обь-Енисейской партіи Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ дорогъ Министерства Путей Сообщенія и съемки Топографовъ Переселенческаго Управленія.
Дополнена по даннымъ инструментальной рекогносцировки въ 1912 году.

Масштабъ
1 верста въ 0,01 с.
1/50000

### УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- 1-й маршрутъ
- Магистраль инструментальной нивеллировки
- Поперечныя просѣки для барометрической нивеллировки
- Просѣки Пересел. Управленія
- Рѣки и ручьи
- Дорога
- Болото
- Чугунный реперъ
- Деревянный реперъ
- 79.68 Барометрическія отмѣтки 1912 года
- 81.71 Отмѣтки одиночной инструментальной нивеллировки 1912 г.
- [illegible] нивеллировки 1912 г
- 90.05 Барометрическія отмѣтки 1911 г.

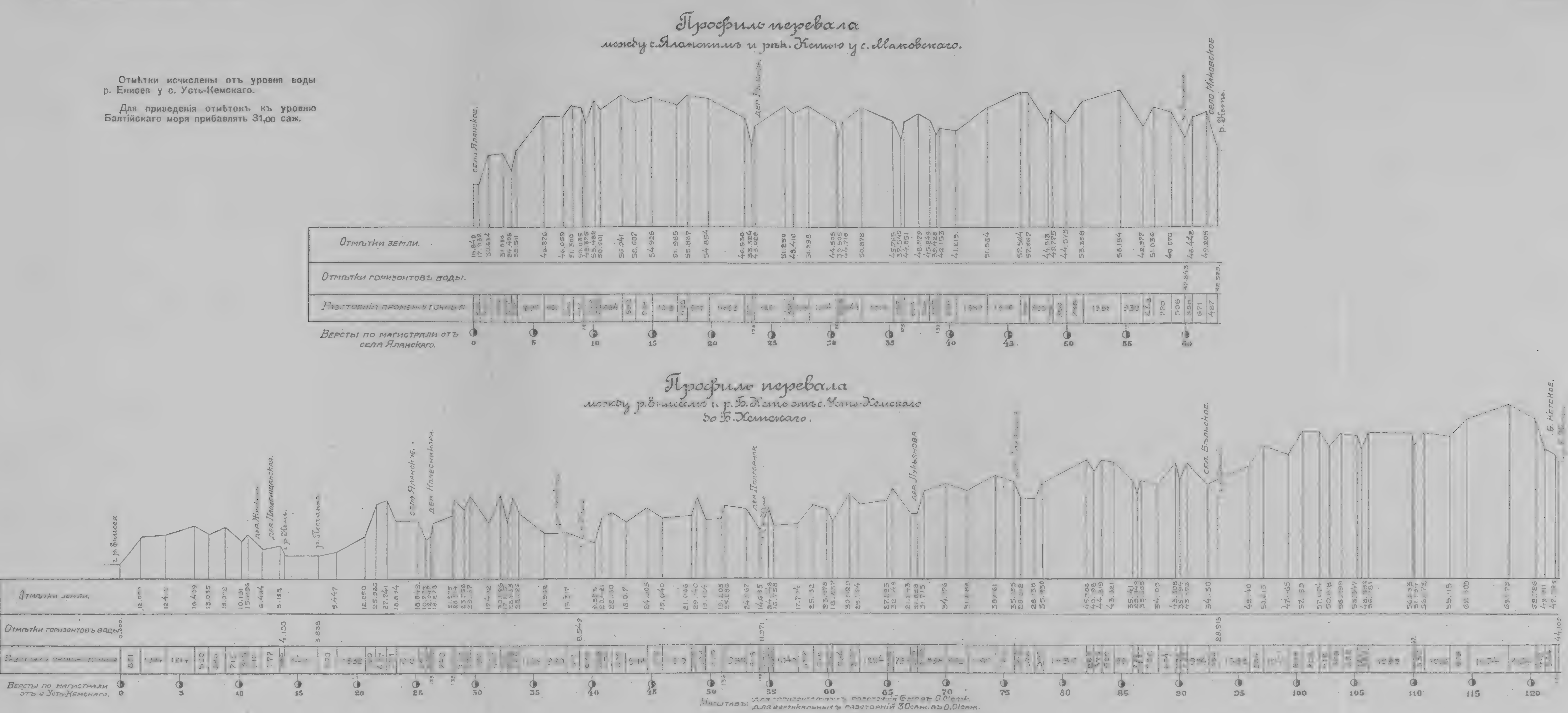


Начальникъ Обь-Енисейской партіи Инженеръ Ев. Блюнякъ.

Помощникъ Начальника Обь-Енисейской партіи Инженеръ Ев. [illegible]

Изданіе Управл. Внутрен. Водныхъ Путей и Шоссейн. Дорогъ.

Копированіе чертежей картъ и плановъ по способу Янова.
Пет. Ст., Большая Зеленина, д. 18-а. Тел. 489—85.




Изданіе Управл. Внутрен. Водныхъ Путей и Шоссейн. Дорогъ.
Матеріалы для описанія Русскихъ рѣкъ. Выпускъ LI.


Копированіе чертежей картъ и плановъ по способу Янова.

Составлено по даннымъ нивеллировки экспедиціи М. П. С. 1875 года

# ПРОФИЛЬ № 1

по магистрали


от д. Тарховой до р. Тыи.




Изданіе Управл. Внутрен. Водныхъ Путей и Шоссейн. Дорогъ.
Матеріалы для описанія Русскихъ рѣкъ. Выпускъ LI.

Копированіе чертежей картъ и плановъ по способу Янова.
Пет. Ст., Большая Зеленина, д. № 18-а Тел. 489 — 85.

Составлено по изслѣдованіямъ
Объ-Енисейской партіи въ 1911 и 1912 г.г.


15

